أسس المكافحة في

كيمياء المبيدات

$$CH_3O \quad CH_3O \; P(=O)-O-C(=C(H)Cl)-C_6H_2Cl_3$$

أ.د/ فارس أمين محمد اللقوه أ.د/ السيد حلمي عبد الكريم

د/ متولي مصطفى خطاب

قسم وقاية النبات – كلية الزراعة بمشتهر – جامعة الزقازيق

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

بعون الله وتوفيقه تم اعداد الطبعة الخامسة من هذا الكتاب ليكون فى متناول الطلاب الذين يدرسون هذا الفرع من العلوم التطبيقية ، كما أنه لاغنى عنه للدارسين فى هذا التخصص ، وللسادة الباحثين فى كيمياء المبيدات ، وفى مكافحة الآفات ، وقد شملت هذه الطبعة أهم وأحدث الاتجاهات فى هذا الفرع ليكون مرجعا يرجع اليه القارئ عند تناول أى موضوع من الناحية العلمية والتطبيقية فى هذا التخصص.

نأمل من الله أن يكون هذا العمل لوجه الله وأملا فى أن يقدم جزء من المساهمة الجادة لربط العلم بالبيئة المصرية هدفا دائما للتقدم العلمى والاقتصادى وفى كل نواحى الحياة على أرض الكنانة.

الحمد لله الذى هدانا لهذا ، وماكنا لنهتدى لولا أن هدانا الله . وشكرا لكل يد قدمت العون والمساعدة ولكل قول ورأى بناء ونقد هادف ومشجع لهذا العمل .... والله ولى التوفيق. سبحانه علم الانسان ,, وهو الهادى الى الصواب والى الخير ""

تم اعداد الطبعة الخامسة من هذا الكتاب فى ديسمبر ١٩٨٩ ....

المؤلفون

أ.د/ فارس أمين محمد اللقوة

أ.د/ السيد حلمى عبد الكريم

د/ متولى مصطفى خطاب

قسم وقاية النبات

كلية الزراعة بمشتهر

(مصر)

رقم الايداع القانونى بدار الكتب والوثائق القومية

(١٩٨٨/٥٥١٥)

بسم الله الرحمن الرحيم

محتويات كتاب أسس المكافحة وكيمياء المبيدات

الموضوع **رقم الصفحة**

أسس المكافحة و كيمياء المبيدات

(الطبعة الخامسة ١٩٩٠)

رقم الايداع القانونى
بدار الكتب والوثائق
(١٩٨٨/٥٥١٥)

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة فى دراسة الحشرات والآفات

الأهمية الاقتصادية للآفات:

تعتمد جمهورية مصر العربية على الزراعة كعماد للثروة القومية والأمن الغذائى ،وتعتبر المحاصيل البستانية (فاكهة ـ خضر ـ زينة) والمحاصيل المختلفة ، والحبوب المخزونة من أسس الحياة الاقتصادية للبلاد .

وتتعرض هذه المحاصيل والنباتات المختلفة للاصابة بالآفات الزراعية (حشرية وفطرية وبكتيرية وحيوانية وغيرها) التى تؤدى الى الاضرار بهذه النباتات من حيث قلة المحصول وكذلك التأثير على درجة جودته . لذا يجب توجيه العناية لمكافحة هذه الآفات الزراعية للعمل على رفع الكفاءة ومستوى الانتاج الزراعى بالبلاد وتقليل الخسائر الناجمة عن تلك الآفات

كما تتسبب الحشرات وغيرها من الأكاروسات والقوارض أضرارا صحية للانسان والحيوان مما يؤثر فى صحته وبالتالى على انتاجه فى مختلف المجالات وسنتناول ذلك فى مجاله بالتفصيل .

وتقسم مسببات الأضرار النباتية الى مايلى :ـ

أولا : أسباب وراثية (داخلية) .

ثانيا : أسباب غير وراثية (خارجية) ، وهذه المسببات الخارجية تشمل الاتى :ـ

أ)ـ المسببات الغير حية : وهذه تشمل :ـ

١ـ عوامل التربة : بناء التربة ـ التركيب الكيماوى للتربة ـ مستوى الماء الأرضى ـ العناصر الغذائية بالتربة ـ رقم الـ pH .الخ .

٢ـ عوامل الطقس: الحرارة ـ الرطوبة ـ الرياح ـ الضوء ـ الامطار ـ الضغط الجوى .

٣ـ الاستعمال الخاطئ للمبيدات الحشرية والفطرية وكذلك مبيدات الحشائش .

٤ـ الغازات السامة الموجودة بالجو وتلوث البيئة بمسببات التلوث المختلفة .

ب)ـ المسببات الحية : وتشمل :ـ

١ـ البكتيريا ـ الفطريات ـ الأكتينوميسين ـ الطحالب ـ النباتات الزهرية .

٢ـ الحشرات Insects ٣ـ الأكاروسات والعناكب Acarous & Spider mites

٤ـ النيماتودا Nematoda

٥ـ القوارض (الفئران والجرذان) Rodents

٦ـ الطيور Aves ٧ـ القواقع Mollusca

جـ)ـ الفيروسات. (الأمراض الفيرسية) . Viruses

الآفات الحشرية INSECT PESTS

يبلغ عدد الحشرات المعروفة أكثر من ٧٥٠ ألف نوع وهذا العدد يمثل ٣/٤ أنواع المملكة الحيوانية المعروفة البالغ عددها حوالى المليون نوع ونشأت الحشرات على وجه الأرض قبل الانسان بملايين السنين ثم بدأ الصراع بين الانسان بعد خلقه مع الحيوانات الضارة خصوصا الحشرات وذلك لكثرتها وانتشارها وتعدد أنواعها واتلافها للكثير من منتجات الانسان المختلفة وللضرر الشديد الذى يصيب المزروعات والمنتجات المخزونة ولضررها لصحة الانسان .ويقوم الانسان بالبحث عن العديد من الوسائل الفعالة لمكافحة (مقاومة) هذه الآفات وللحد من الأضرار التى تسببها وكذلك الاقلال من انتشارها خاصة بعد التزايد الكبير فى عدد السكان والارتفاع المستمر فى أسعار المواد الغذائية المختلفة .

ونجد أن الطبيعة قد هيأت الحشرات ببعض الصفات المميزة التى ساعدتها على معيشتها وجعلتها تتكاثر وتفوق غيرها من الكائنات وأهم هذه الصفات مايلى :ـ

١ـ صغر أحجامها : من المعروف أن غالبية الحشرات تتمتع بصغر حجمها وهذه الصفة تساعد عددا كبيرا من الحشرات على المعيشة على كميات صغيرة من الغذاء .علاوة على أن الحجم الصغير يساعد الحشرات على اختفائها من أعدائها ويعطى الحشرة مرونة وقوة كبيرة نسبيا .

٢ـ وجود هيكل خارجى صلب : الهيكل الخارجى للحشرات يتكون من مادة شيتينية صلبة وتتصل كل حلقة من حلقات جسم الحشرة بالحلقة التى تليها بغشاء رقيق يسمى غشاء مابين الحلقات. حيث يسمح هذا التركيب بتعدد الحلقات وانضمامها دون تأثر الحشرة ذاتها ، ويساعد الجدار الصلب على تحمل الحشرة للضغط عليها الى حد كبير دون أن

تتأثر الأجهزة الداخلية كما أنه يعمل كوقاء لمنع تبخر الماء الداخلى بجسم الحشرة فيمنع جفافها ،وهذا يقيها من الظروف الغير ملائمة ،ففى حالة الحشرات القشرية نجد أن جسم الحشرة يغطى بطبقة شمعية تمنع وصول السموم اليهـا .

٣ـ للحشرة أطوار مختلفة ... Metamorphosis تمر بها حتى تصل الى الطور الكامل فاذا فرض وأمكن القضاء على أحد الأطوار فان الحشرة يمكنها أن تستمر فى حياتها لوجود أطوار أخرى وهذا يساعد الحشرة على المعيشـة فى بئات مختلفة .

٤ـ تتكاثر الحشرات بطرق عدة فمنها مايتوالد جنسيا .Sexual reprod وبعضها يتوالد بكريا Parthenogenesis ،وبعضها يلد أحياء .Viviparous وغير ذلك من طرق التكاثر .

٥ـ وجود الأجنحة العاملة : يزيد وجود الأجنحـة العاملة من قدرة الحشرة على البقاء والانتشار فعن طريق الطيران تستطيع الحشرة أن تنتقل من مكان الى آخر بحثا عن الغذاء وعن المكان المناسب لوضع البيض ،ويساعدها كذلك فى البحث عن الجنس الاخر للتزاوج ،ويمكنها كذلك من الهرب من أعدائهـا والبحث عن فرائسها فى حالة الحشرات المفترسـة .

٦ـ سرعة تكاثر الحشرات وقصر دورة حياتها وخصوبتها العالية .

٧ـ الاصرار : Insistance تتميز بعض الحشرات بالاصرار للوصول الى ماترغب اليه كالغذاء والعائل المناسب والمثال الواضح على ذلك هـو اصرار الذباب المنزلى فى الوصول الى غذائه فعندما يبعد عنه عاود اليـه مرة أخرى وهذا بالتالى يزيد من امكانية الحشرة فى الوصول الى غذائها .

٨ـ افراز مواد سامة : هناك أنواع عديدة من الحشرات تستطيع أن تدافع عن نفسها ضد أعدائها عن طريق اللسع وافراز مواد سامة داخل أجسـام أعدائها مثل دبور البلح [1] ،والدبور الاصـفر [2].

٩ـ التلون والتشبه بالبيئة : لبعض الحشرات خاصية حماية نفسها بأن تأخذ لون أو شكل حشرة أخرى قوية تعيش فى نفس البيئة أو تأخذ لون الأوراق فى البيئة النباتية أو لون الأغصان على الأشجار التى تتغذى عليها وذلك لكى تختفى من أعدائها بالتمويه الذى تصنعه هذه الحشرات .

١٠ـ تستطيع بعض الحشرات المحافظة على بقائها بالرغم من تعرضهـا لظروف غير مناسبة عن طريق دخول أحد أطوار الحشرة فى طور سـكون والأمثلة على ذلك دودة اللوز القرنفلية [3] ،وخنفساء الصعيد [4].

(1)- Vespa orientalis (2)- Polistis gallica

(3)- Pectinophora gossypiella (4)- Trogoderma granarium

١١ـ الهروب من الأعداء : يستطيع العديد من الحشرات الهرب من أعدائه عن طريق التظاهر بالموت حيث تسقط الحشرة كما لو كانت ميتة كما فى حالة الخنافس والسوس، أو تقف ساكنة عند ما تشعر بخطر وتتخذ نفس شكل أحد أفرع الشجرة كما فى حالة يرقات الديدان القياسة من رتبة حرشفية الأجنحة .

١٢ـ ظهور سلالات من الحشرات تقاوم فعل المبيدات خاصة بعد استعمال المبيدات الحشرية على نطاق واسع فى السنوات الأخيرة .

ولبعض الحشرات خاصية الهجرة والارتحال مثل الجراد الصحراوى الذى يتوالد فى مناطق يهاجر منها وينتقل الى أخرى حيث يتلف زراعاتها ويحدث بها أضرار بليغة ، وتقوم الرياح بنقل حشرات المن Aphis spp.
والتربس Thrips spp. والحشرات القشرية مثل :
الحشرة القشرية السوداء : Chrysomphalus ficus (Riley)
وحشرة البرقوق القشرية : Parlatoria olea (Colvée).
وحشرة الحلويات المحارية : Lepidosaphes ulmi L.
وبالتالى تصيب هذه الحشرات عوائل بعيدة عن أماكن توالدها وتكاثرها .

أضرار الحشرات ومنافعها

تسبب الحشرات أضرار كبيرة ، مباشرة أو غير مباشرة للنباتات والمحاصيل والخضر والحبوب المخزونة وأشجار الفاكهة والأشجار الخشبية كما أنها تضر بصحة الانسان والحيوانات النافعة وتقلق راحته وتزعجه وتنقل كثيرا من الأمراض المعدية وتتغذى على دمه ، وليست كل الحشرات ضارة بل توجد أنواع نافعة يستغلها الانسان ويستفيد منها :

أولا : أضرار الحشرات:

أ)ـ الضرر الذى تسببه الحشرات للنباتات:

١ـ تتغذى الحشرات على الأوراق والبراعم والسوق والثمار والأمثلة على ذلك دودة ورق القطن Spodoptera littoralis (Boisd)
والدودة القارضة : Agrotis ypsilon (Rott)
والجراد الصحراوى : Schistocerca gregaria (Forsk)
والجراد المصرى : Anacridium aegyptium L.
وديدان اللوز مثل دودة اللوز القرنفلية Pectionophora gossypiella

٢ـ تمتص العصارة النباتية كالحشرات القشرية والمن والبق الدقيقى :ـ
البق الدقيقى المصرى Icerya aegyptiaca ....
البق الدقيقى الاسترالى : Icerya purchasi..................
وكذلك الذباب الأبيض والتربس.

٣ـ تثقب وتصنع أنفاقا فى السوق والأفرع مثل ثاقبات الذرة والقصب وحفار ساق التفاح وناخرات الأخشاب أو تتجول داخل الثمار والبذور مثل يرقات ذبابة الفاكهة : Ceratitis capitata

وفراشة درنات البطاطس: Phthorimaea operculella

أو تحفر بين بشرتى الأوراق مثل صانعات الأنفاق: Leaf miners

٤ـ تسبب أوراما أو نموات غير طبيعية فى النباتات كما فى حالة يرقات فراش الجوت المنشارى وبعض أنواع الهاموش.

٥ـ تضع بيضها داخل الأنسجة النباتية مثل التربس وديور الحنطة المنشارى وأنواع الذباب من فصيلة : Agromyzidae .

٦ـ تتغذى على جذور النباتات والأجزاء النباتية الارضية مثل أنواع الجعال ، والحفار والديدان السلكية.

٧ـ تنقل الأمراض البكتيرية والفطرية والفيروسية وأمراض البروتوزوا والتى ، تسبب أمراضا للنباتات كما فى حالة تورد القمة فى الموز والذى ينقله من الموز: Buncty top of Banana Pentalonia nigronervosa

ومرض التفاف الأوراق الفيرسى الذى ينقله ذبابة الطماطم البيضاء. كما أن من الخوخ Myzus persicae (Sulz.) ينقل أكثر من ٧٥ مرضا فيرسيا .

ب) الضرر الذى تسببه الحشرات للمواد المخزونة :

تسبب الحشرات أضرارا للمواد الغذائية المخزنة سواء كانت حبوب أو بقول أو أنسجة (كساء) أو أثاث وغير ذلك حيث تلوثها بافرازاتها وتتغذى عليها فتسبب خسارة كمية ونوعية لهذه المواد ومن أمثلة هذه الحشرات سوسة القمح (سوسة المخزن) : Sitophilus granarius

وسوسة الأرز : Sitophilus oryzae

وخنافس البقول مثل خنفساء الفول الكبيرة ،وخنفساء الفول الصغيرة وخنفساء اللوبيا والعدس......الخ .

وعند اصابة الحبوب والبقوليات بهذه الحشرات وخاصة عند اشتداد درجة الاصابة فان درجة الحرارة والرطوبة لهذه المواد الغذائية ترتفع مما يجعلها بيئة صالحة لنمو فطريات العفن فينتج عن ذلك تعفن هذه الحبوب فتصبح غير صالحة لاستعمال الانسان . كما أن التغذى على المواد الغذائية المصابة بالأكاروس (أكاروس الحبوب والدقيق) ...... Acarus siro L. يؤدى الى اصابة الانسان بأمراض الأمعاء ويسبب القرحات الجلدية والأرتيكاريا وخلافه .

كما تقوم الحشرات كذلك ببناء عشوشها داخل أو خارج هذه المواد الغذائية المخزنة .

ج) - الضرر الذى تسببه الحشرات للانسان والحيوان :

١- تضر بصحة الانسان حيث تعمل على نقل كثير من الأمراض مثل مرض الملاريا الذى ينقله البعوض ، ومرض النوم الذى تنقله ذبابة تسى (تسى تسى) (Tse Tse fly).

٢- تضايق الحشرات الانسان والحيوان كما فى حالة الذباب المنزلى والبعوض أوتضع البيض أواليرقات على جسمه كما فى حالة نغف جلد البقر .

٣- تقوم باقلاق راحة الانسان ومضايقته مثل البراغيث والقمل والبق كما أنهـا تضر بصحة الانسان والحيوان الذى تقلق راحته أيضا مثل أنواع البرغش .

هذا وتعانى جمهورية مصر العربية من أضرار الحشرات وتخسر من انتاجهـا الزراعى الكثير بسبب الاصابة بالحشرات والآفات الزراعية وتقدر الخسائر السنوية فى مصر والناتجة عن الحشرات بحوالى أكثر من ٦٠ مليون جنيه سنويا ، كما تتسبب دودة ورق القطن ودودة اللوز فى نصف هذا المبلغ ، بينما ثاقبات الذرة تسبب خسارة مقدارها ١٠ مليون جنيه و الحشرات القشرية والبق الدقيقى وذبابة الفاكهة تسبب تلفا مقداره حوالى ٢ مليون جنيه سنويا كما تسبب حشرات الحبوب المخزونة فى مصر تلفا يقدر بحوالى ٣ مليون جنيه سنويا .

وتسبب فراشة درنات البطاطس تلفا يقدر بحوالى ١٠٪ من المحصول هـذا بالاضافة الى ماتحدثه مجموعة كبيرة من الحشرات الأخرى التى تصيب المحاصيل الحقليـة والخضر ونباتات الزينة والأشجار الخشبية وبساتين الفاكهة وحيوانات المزرعة وغيرها من خسائر تسببها الأكاروسات مثل أكاروسات الحبوب المخزونة ، وأكاروس الموالح وكذلك الأضرار التى تسببها القوارض (الفيران والجرزان) وكذلك الطيور (مثل العصافير) للانتاج الزراعى على مستوى المزارع وعلى مستوى القرية المنتجة وعلى المستوى القومى . بيد أن لبعض الحشرات منافع عديدة كما يلى :-

ثانيا : منافع الحشرات :-

١- انتاج وافراز مواد نافعة وأفضل مثال لذلك نحل العسل (يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس) اذ تنتج لنا العسل والشمع وغذاء الملكات وحبوب اللقاح وصمغ النحل التى لها فوائد غذائية وطبية عديدة .

٢ـ انتاج الحرير من ديدان الحرير مثل دودة القز التوتية ودودة الخروع الحريرية حيث تفرز اليرقات خيوط الحرير من الغدد اللعابية لتصنع بها الشرنقة ، تحل الشرانق وتستخدم الخيوط الحريرية فى صناعة الانسجة . كما تستخدم الغدد اللعابيـــة فى صناعة خيوط الجراحة الطبية . ويستخرج حمض التنيك من بعض الاورام النباتية التى تحدثها الحشرات .

٣ـ تساعد الحشرات على تلقيح النباتات وبخاصـــة نحل العسل الذى يساهم بمقدار ٨٠٪ من الملقحات الحشرية .

٤ـ تستخدم الحشرات النافعة من طفيليات ومفترسات فى المكافحة البيولوجية (Biological Control) للحشرات الضارة

٥ـ تستخدم الحشرات فى تغذية بعض الحيونات النافعة مثل تغذية السمك على الحشرات المائية والطيور على يرقات الحشرات .

٦ـ تساعد بعض الحشرات مثل الجعال على تحسين الخواص الطبيعية للتربة وتفككها وتهويتها كما يتحول برازها وأجسامها بعد الموت الى سماد نافع .

٧ـ تستخدم بعض الحشرات مثل ذبابة الدروسوفيلا فى الابحاث العلميـــة وخاصـــة فى علم الوراثة كما أن دراسة النحل والدبابير مهمـة لدراسة علم النفس .

٨ ـ تستخدم بعض الحشرات للتربية كهواية ووسيلة من وسائل التسلية والتعليم مثل تربية دودة القز والمناحل أو عمل المجموعات الحشرية ووضعها فى المعارض

٩ ـ تساعد بعض الحشرات فى المكافحـة البيولوجية للحشائش والنباتات البرية كابادة التين الشوكى فى استراليا الذى كان ينمو فى مساحات شاسعة .

ويقوم العلماء بدراســة الحشرات النافعة (طفيليات ومفترسات) وذلك لاهميتها بالعمل على اكثارها واستعمالها فى المكافحـــة البيولوجية وذلك للمحافظة على التوازن الطبيعى وللتوفير من مصاريف المكافحـة ومن الجدير بالذكر أن ظهور سلالات فطرية وحشرية جديدة أدت الى صعوبة المكافحـــة الكيميائية نظرا لزيادة مقاومة هذه السلالات لفعل المبيدات الكيمائيـــة ومن هنا بدأ العمل على المحافظة على التوازن البيلوجى عن طريق استخدام المكافحة المتكاملة : INTEGRATED CONTROL أو ال PEST MANAGEMENT PROGRAMS

وهو الاتجاه الحديث فى طرق المكافحة باستخدام جميع طرق المكافحة للآفة فى وقت واحد حتى يمكن المحافظة على التوازن الطبيعى لبيئة الانسان .

التوازن الطبيعي

NATURAL BALANCE

لاتبقى حالة التوازن بين أي كائن حي وبيئتـه ثابتة لوقت طويل نظرا لأن العوامل المناخية Climatic factors وكذلك العوامل الحيوية Biotic factors في حالة تغير مستمر خاصة عند ما يتدخل الانسان ويقوم بتعديل أي منهما ، وينعكس مدى تأثير هـذا التغير أو التقلب فيكون بدرجات متفاوتة على تعداد ات Population الانواع التي تعيش في هذه الظروف ، فنجد أن الظروف المناسبة التي عندها المناخ المناسب ووفرة الغذاء والنقص النسبي في أعداد الطفيليات والمفترسات يمكن أن يؤدى هذا الى زيادة كبيرة في كثافة تعداد أى كائن معين . ومثل هذه الزيادة الوبائية Outbreaks تكون شائعة الحدوث في الحشرات والقوارض ، وعلى عكس ذلك فان الظروف الغيرمناسبة كالأمراض مثلا تؤدى الى انخفاض كثافة تعداد Population density نوع معين من الكائنات الحية الى مستوى منخفض .

وتخضع الحشرة كأى كائن حي لقانون التوازن الطبيعي حيث تقسم العوامل المؤثرة في حياتها الى عوامل المقاومة البيئية :

Factors of Environmental Resistance

وعوامل الكفاءة الحيوية : Factors of Biotic Potential.

ولكل حشرة مكان "مسكن" Habitate ويحيط بهذا المكان عوامل كثيرة تؤثر على حياتها ونشاطها ، ويبدو أهمية التوازن الطبيعي في المثل الذي ذكره Hodge : ويقول ان زوجا واحدا من حشرة الذبابة المنزلية لو بدأ التناسل في ابريل وتركت جميع أفراده حية لتعيش حتى أغسطس من نفس العام فان عدد الافراد الناتجة تكفي لتغطية سطح الكرة الأرضيـــة لعمق ٤٧ قدما . (ان الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذبابا ولو اجتمعوا له) "صدق الله العظيم" . ولكن العوامل الطبيعية تلعب دورا هاما في القضاء على كثير من هذا النسل فلا تسمح لأن يصل عدد أفراده الى أكثر مما كانت عليه أعداد الجيل السابق .

ونجد أن من الصليبيات الذى له حوالى ١٢ جيلا خلال مدة لاتزيد عن $\frac{1}{2}$ ٤ شهور (من آخر مارس حتى منتصف أغسطس) وحيث أن الانثى تلد ٤٢ حشـــرة في المتوسط ففي حالة عدم تدخل عوامل المقاومة البيئية لهذه الحشـــرة فان النسل النظرى لهذه الحشـــرة الناتـــج يكون $(٢١)^{١٢}$ حشرة . ولكن هذا العدد الهائل لايحدث في الطبيعة نظرا لفعل عوامل المقاومة البيئية التي تعمل على الحد من زيادة تعداد الحشرات وتكاثرها .

البيئية لهذه الحشرة فان النسل النظرى لهذه الحشرة الناتج يكون (٢١) ١٢٠ حشرة . ولكن هذا العدد الهائل لايحدث فى الطبيعة نظرا لفعل عوامل المقاومة البيئية التى تعمل على الحد من زيادة تعداد الحشرات وتكاثرها .

بعض الظواهر البيولوجية للحشرات

التطور أو التشكل فى الحشرات
Metamorphosis

تبتدئ حياة الحشرة بالجنين الموجود داخل البيضة وعند فقسها تخرج منها طور حشرى يختلف فى الشكل والمظهر اختلافا قليلا أو كبيرا عن الحشرة الكاملة Imago = Adult ولكى يصل الفقس الى الطور الكامل يمر بسلسلة من التغييرات يطلق عليا التطور أو التشكل Metamorphosis وتقسم الحشرات تبعا لتطورها الى :

١ــ حشرات عديمة التطور (أو التشكل) : AMETABOLA

وفيها تفقس البيضة وتخرج منها مباشرة حشرة كاملة صغيرة الحجم مشابهة للحشرة الكاملة . وليس لها أجنحة وتنسلخ عدة انسلاخات وتكبر فى الحجم عند تغذيتها ولا يتغير شكلها الخارجى ولا تركيبها الداخلى حتى تصل الى حجم الحشرة الكاملة ومثال ذلك حشرة الكولمبولا والسمك الفضى والقمل الحقيقى .

٢ــ حشرات التطور الغير كامل : HEMIMETABOLA

وتسمى بحشرات التطور الناقص أو التدريجى :

Heterometabola or Paurometabola.

حيث تفقس البيضة الى حورية تتحول الى حشرة كاملة ولكن الاختلاف بين النوعين من التطور :

أ)ــ التطور الناقص: Archimetabola or Heterometabola

مثل أنواع الرعاشات وذباب مايو حيث نجد أن البيضة تفقس الى حورية تعيش فى الماء وتتغذى على غذاء مخالف لغذاء الحشرة الكاملة كما أنها تتنفس بواسطة الخياشيم ولها أجزاء فم مختلفة تماما عن أجزاء فم الحشرة الكاملة التى تعيش فى الهواء وتتنفس الهواء الجوى بواسطة الفتحات التنفسية .

ب)ــ التطور التدريجى : Paurometabola

كما فى الجراد والصراصير والحفار والبقة الخضراء . حيث نجد أن

البيضة تفقس الى حورية كثيرة الشبه بالحشرات الكاملة من حيث أجزاء الفم والشكل الخارجى كما أن الحورية تتغذى على نفس الغذاء الذى تأكله الحشرة الكاملة ، وتعيش فى نفس الأماكن التى تسكنها الحشرة الكاملة تدريجيا حيث يكتمل نمو الأجنحة والأطراف التناسلية الخارجية والأجهزة التناسلية الداخلية .

٣ـ حشرات ذات تطور كامل : HOLOMETABOLA

وفيها تفقس البيضة ويخرج منها يرقة تتغذى وتنسلخ وتكبر وتتحول الى طور ساكن يسمى طور العذراء وهذه يخرج منها حشرة كاملة ، ومن أمثلة ذلك الحشرات حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة كالخنافس والذباب الذى يتبع رتبة ذات الجناحين والنحل الذى يتبع رتبة الحشرات غشائية الأجنحة .

الأطوار المختلفة فى الحشرات: ١ـ البيضة ٢ـ اليرقة ٣ـ الحورية ٤ـ العذراء ٥ـ الحشرة الكاملة .

١ـ طور البيضة : يختلف شكل البيضة فمنه المستدير والبيضاوى ومدبب الطرف ومنه ماتكون قشرته ملساء أو عليها خطوط أونقوش، ويوجد فى أحد أطراف البيضة ثقب واحد أو أكثر يسمح بدخول الحيوان المنوى لاخصابها ويوضع البيض اما مفردا أو فى جماعات على هيئة كتل تحت سطح التربة كما فى الجراد أو فى لصطع (مجاميع) على السطح السفلى للأوراق كما فى دودة ورق القطن أو على سطح الماء كما فى البعوض أو يوضع البيض داخل أكياس كما فى الصرصور وفرس النبى كما يوضع البيض على الحشائش كما فى الدودة القارضة أو فى أنسجة النباتات كما فى الترمس كما يوضع داخل الثمار كما فى ذبابة الفاكهة ، ويوضع كذلك على الحبوب والبقول مثل أنواع السوس والخنافس ، ويوضع البيض فى أنفاق تحت سطح الأرض كما فى الحفار، وتضع الحشرات المتطفلة بيضها داخل أو خارج العائل كما فى حالة ذبابة التاكينا تتطفل داخلياً على دودة ورق القطن ، ويضع قمل الجاموس بيضه ملتصقاً بشعر العائل كما يوضع البيض على أفرع وسيقان الأشجار خاصة أشجار الحلويات كما فى دودة ساق التفاح وبعض أنواع ثاقبات الأفرع .

وتتوقف المدة التى يفقس بعدها البيض على نوع الحشرة وعوامل فسيولوجية أهمها مقدار الصفار فى البيضة ونسبة وجوده الى حجم الجنين وكذلك تتوقف على العوامل البيئية المختلفة مثل الحرارة والرطوبة ٠٠٠٠ ألخ .

٢ـ طور اليرقة : اليرقة حشرة صغيرة تخرج من البيضة فى طور مبكر من النمو وهي تختلف عن الحشرة الكاملة كثيرا فى الشكل والتركيب واليرقات فى الحشرات على أنواع مختلفة على أنواع مختلفـــة كما يلى :

أ)ـ يرقات أوليـــة Protopoda : وهى التى تفقس من بيض خالى من الصفار أو ليس به الا قليل ولذلك تفقس قبل أن يقوم الجسم قبد استكمل تكوينـــه بعد فلا تكون حلقات الجسم قد تم وضوحها بعد وتكون بعض أجهزة الجسم فى دور التكوين أو لم تتكون بعد ومن أمثلة اليرقات الأولية اليرقات الصغيرة لبغض الزنابير الطفيليــة .

ب)ـ يرقات عديدة الأرجل Polypod : وهى يرقات اسطوانية أرجلها الصدريـــة قصيرة ولها عادة أرجل بطنية كاذبة ـ وحلقات جسمها تكون واضحة مثل يرقات الفراشات وأبى دقيقات .

جـ)ـ يرقات منبسطة أومقوسة Oligopod : وهى يرقات منبسطة (يرقة السبستر) ويكون جسمها طويل مبطط قليلا أو مقوســة (الجعـال) ، والأرجل الصدرية طويلة وليس لها أرجل بطنيــة كاذبة ولها أعضاء للحس والحركة مثل يرقـــات أبى العيد وأســد المن .

د)ـ يرقات عديمة الأرجل دوديــة Apodous : وهى يرقات عديمــة الأرجل قليلة الحركة يكون جلدها رخوا وهى اما أن تعيش حرة فى الماء أو ناخرات فى جسم الطفيليات الحية كما تعيش فى المواد الميتة . ومن أمثلة هذه اليرقــات يرقات الذباب المنزلى ، والحفارات والسوس ، وبعض عائلات الخنافس .

٣)ـ طور الحوريــة Nymph : وهى حشرة صغيرة تخرج من البيضة فى طور متقدم من النمو ـ وفى الحشرات ذات التطور التدريجى لا تختلف الحورية عن الحشرة الكاملة الا فى الاجنحة وأعضاء التناسل لا تكون تامة النمـو كما فى الصرصور والجراد .

أما فى الحشرات ذات التطور الناقص حيث تعيش الحوريات فى الماء فيكون لها خياشيم تستخلص بواسطتها الهواء من الماء ونجد أن الحوريات لها أجزاء فم تختلف عن مثيلتها فى الحشرة الكاملة وشكلها يختلف كلية عن الحشرة الكاملة كما فى حوريات الرعاش وحوريات ذبابــة مايو .

٤)ـ طور العذراء Pupa : العذراء هو الطور الساكن فى الحشرات ذات التطور التام وهذا الطور يقع بين اليرقة والحشرة الكاملة وفيه تتحول كل أعضاء اليرقة الى أعضاء الحشرة الكاملة . ومن مميزات طور العذراء فى أغلب الحشرات هو السكون والضعف التام وتوجد أنواع مختلفة للعذارى هى :ـ

أ- العذراء الحرة Free pupa : وفيها الأجنحة وقرون الاستشعار سائبة غير ملتصقة بالجسم ولكن تغلفها بغشاء يمنعها من الحركة كما فى عذراء نحل العسل التابع لرتبة غشائية الأجنحة وكذلك عذارى الحشرات الغمدية الأجنحة مثل عذراء الخنفساء المائية .

ب- العذراء المكبلة Obtect pupa : حيث تكون الأجنحة والأرجل وقرون الاستشعار ملتصقة بالجسم ولا يوجد فيها الا تخطيط يدل على وجود هذه الاطراف الملتصقة بالجسم كما فى عذارى الفراشات وأبى دقيقات التابعة لرتبة حرشفية الاجنحة .

جـ- العذراء المستورة Coarctate pupa : وتوجد العذراء داخل غطاء خارجى عبارة عن جلد اليرقة الأخير عند انسلاخها فهذا الجلد يبقى وينفصل عن جسم اليرقة ويحيط بها حتى تتحول الى طور العذراء داخله وقد يكون هذا الغطاء برميلى او اسطوانى الشكل جافا سميكا مفصولا عن العذراء الموجودة بداخله كما فى عذارى الذباب المنزلى .

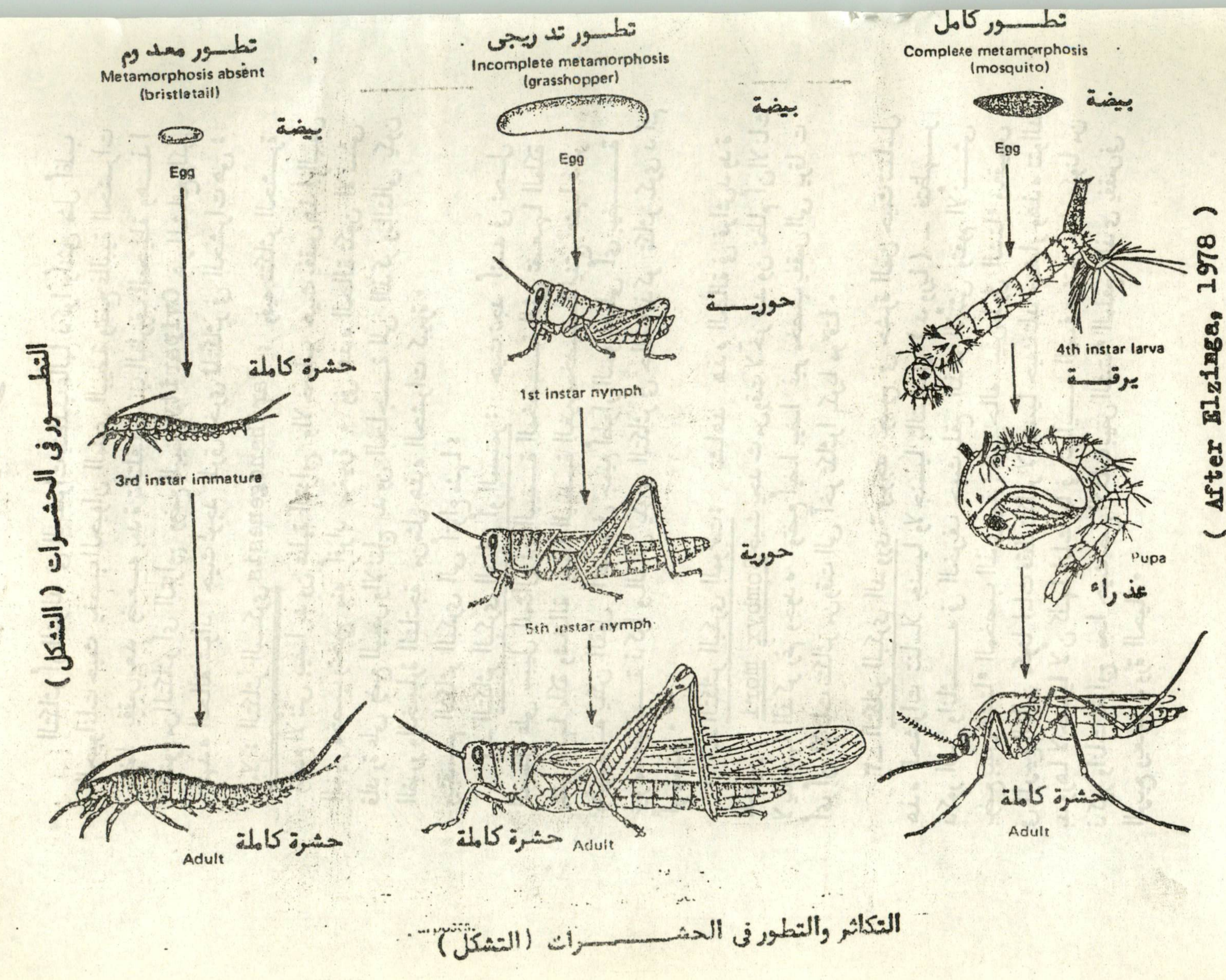
طور قبل العذراء Prepupa : يوجد هذا الطور فى بعض الحشرات ذات الطور التام فاليرقة بعد أن يتم نموها ولكى تتحول الى عذراء تبدأ فى عمل شرنقة من النسيج كما فى الفراشات او تعلق نفسها فى النباتات كما فى أبى دقيق الخبازى ثم يمضى الوقت قبل ان ينسلخ جلد اليرقة لتظهر تحته العذراء وقد يظن ان اليرقة فى هذه الحالة ساكنة لكن الواقع يحدث تغيرات بها مثل ظهور الاجنحة خارج الجلد وتعرف هذه بالطور قبل العذراء وبذلك تكون الأطوار المختلفة للحشرة كما يلى :

بيضة ← يرقة ← طور قبل العذراء ← عذراء ← حشرة كاملة .

الشرنقة Cocoon : تقوم كثير من اليرقات بعد اكتمال نموها غطاء حريرى عادة حولها تفرزه من غدد خاصة بذلك كما فى حالة دودة القز ، وقد تكون الشرنقة من الطين كما فى الدودة القارضة او تكون من قطع صغيرة من الخشب تلتصق بعضها ببعض كما فى شرانق دودة الصفصاف وتعمل الشرنقة على حماية العذراء من العوامل الجوية والاعداء الطبيعية .

الجيل Generation : هو المدة التى تأخذها الحشرة أثناء تطورها من البيضة الى الحشرة الكاملة حتى تضع أول بيضة وتختلف مدة الجيل باختلاف الحشرات والظروف البيئية وقد يكون للحشرة جيل واحد فى السنة كما فى حشرة خنفساء الكادل أو سبعة أجيال كما فى دودة ورق القطن .

التطـــور فى الحشـرات (التشكل)



(After Elzinga, 1978)

تكاثر الحشرات

التكاثر أو التوالد فى الحشرات يتطلب غالبا ذكرا وأنثى مثل أغلب الحيوانات حيث يخصب الحيوان المنوى البيضة وتضع غالبية الحشرات بيضا يفقس بعد وضعه بمدة تختلف حسب الظروف المحيطة وهذا النوع من التكاثر أى التزاوج ووضع البيض Oviparity هو الشائع ولكن لهذه الحالة شواذ حيث توجد طرق أخرى للتكاثر فى الحشرات هى :

أولا : التكاثر البكرى Parthenogenesis : وفيه تتكاثر الحشرة وتضع الانثى بيضا بدون عملية التزاوج والاخصاب حيث يفقس هذا البيض الغير مخصب وتخرج منه أفراد صغيرة ، وفى هذه الحالة تكون الانثى قادرة على وضع البيض والانتاج بدون الحاجة الى الذكر وبالتالى يكون الضرر والخسارة الناتجة من مثل هذه الحشرات كبيرة .
وينقسم التكاثر البكرى الى أنواع منها :

١- التكاثر البكرى الدائم أو المستمر : حيث نجد أنه فى نحل العسل على سبيل المثال أن البيضة المخصبة التى تضعها الملكة ينتج عنها ملكة وشغالة بينما البيضة الغير مخصبة ينتج عنها ذكر وعليه يمكن القول أنه فى جميع أطوار النمو تعطى أى بيضة غير مخصبة ذكرا وبالتالى يكون التكاثر فى حالة الذكر تكاثر بكرى دائم أو مستمر .

٢- التكاثر البكرى الموقت : تشاهد هذه الحالة فى فراش دودة الحرير Bombyx mori حيث يحدث من وقت لآخر وبدون نظام أن الاناث لا يلقحها الذكر رغم وجوده وتضع أيضا بيضا غير مخصب يفقس الى يرقات أى أن الاناث تتكاثر من وقت الى آخر تكاثرا بكريا موقتا .

٣- التكاثر البكرى الدورى : ويوجد بوضوح فى حشرة المن حيث تتناسل هذه الحشرات تناسلا جنسيا ولا جنسيا بالتبادل (دوريا) - فتظهر ذكور المن واناثه فى الخريف حيث يلقح الذكر الأنثى وتقوم الأنثى بوضع بيض الشتاء المخصب الذى يبقى على حاله بيض طول الشتاء ويفقس فى الربيع التالى مكونا اناث فقط تتكاثر لا جنسيا حيث تلد صغار وهذه تتوالد بدورها لا جنسيا لأن كلها اناث اما فى نهاية الصيف ينتج جيل مكونا من ذكور واناث تتزاوج معا حيث تضع الاناث بيض الشتاء الملقح الذى يفقس فى الربيع ويعيد دورة الحياة .

ثانيا : وضع الأحياء : Viviparity

تقوم بعض الحشرات بالاحتفاظ ببيضها داخل جسمها حتى يفقس ثم تضع الصغار قبل أن يكتمل نموها فتتغذى الى أن تكبر وتتحول الى عذارى كما فى ذبابة اللحم ، أما فى بعض الحشرات القشرية التابعة لعائلة Coccidae نجد أن البيض يفقس مباشرة بعد وضعه أو بعد فترة قصيرة من وضعه لأن الجنين قد بدأ فعلا فى النمو داخل جسم الأنثى وتسمى مثل هذه الحشرات (Oviviparity)

ثالثا : التكاثر بواسطة تعدد الأجنة : Polyembryony

وهذه الظاهرة تحدث بكثرة فى بعض الحشرات المتطفلة النافعة التابعة لرتبة غشائية الأجنحة (Hymenoptera) وهذا النوع من التكاثر مفيد من الوجهة الزراعية بعكس التكاثر البكرى الضار ونجد أن الطفيل يقوم بثقب جسم العائل (الحشرة الضارة) بواسطة آلة وضع البيض ويضع بيضة واحدة أو أكثر وتبدأ بيضة الطفيل فى الانقسام الى عدة أقسام بواسطة التبرعم (التذرر) وكل قسم ينتج عنه جنين أو يرقة حيث ينتج من بيضة الطفيل الواحدة عدة يرقات متطفلة بدلا من يرقة واحدة (أحيانا يتكون من البيضة الواحدة من ٢٠ الى ١٥٠٠ جنين أو أكثر) .

رابعا : تكاثر الأطوار غير الكاملة :

نادرا أن نجد اليرقات تكون قادرة على انتاج يرقات أخرى كما فى ذبابة المياستر (Miaster) حيث يتكون البيض داخل الأنثى اليرقة الأم وتخرج منه يرقات يكتمل نموها وتأكل أنسجة جلد اليرقة وتخرج هذه اليرقات وتبدأ فى وضع يرقات بنفس الطريقة ويستمر ذلك عدة أجيال ثم تتحول بعض هذه اليرقات الى عذارى وتخرج منها حشرات كاملة تتزاوج وتضع بيضا مخصبا يفقس الى يرقات تتوالد هذه اليرقات كما سبق ذكره .

كما يحصل هذا التكاثر فى العذراء (وهو طور غير كامل) كعذراء بعض أنواع الهاموش التابع لعائلة Fam: Chironomidae التابعة لرتبة ذات الجناحين حيث أن لهذه العذارى القدرة على انتاج يرقات داخل جسمها تتغذى على محتويات الأم العذراء ثم تخرج الى الخارج حيث تتحول الى عذارى وهذه تضع يرقات وهكذا .

بيئة الآفات وأثرها فى المكافحة

يسمى العلم الذى يهتم بدراسة العلاقات المتغيرة بين الكائنات الحيـة وعالمها المحيط بها ، بعلم البيئة ، أو علم الايكولوجى ، ويقسم هذا العلم الى الفروع الثلاثـة الآتيـة :

أ- علم البيئة الذاتى : Autecology

ب- علم البيئة الجماعى : Synecology

ج- علم بيئة العشائر Demecology = Population ecology

ويختص علم البيئة الذاتية : بدراسة تأثير عامل أو أكثر من عوامل البيئة على نوع أو فرد واحد من الكائنات الحيـة كدراسة تأثير الحرارة أو الرطوبة أو العاملين معا على كمية البيض الذى تضعه حشرة من الحشرات .

ويختص قسم الايكولوجيا (البيئة الجماعية) : بدراسة العلاقات التى تؤثر على مجموعـة من الكائنات الحية (تشمل أنواع مختلفة فى مكان ما) ، ويشمل ذلك تأثير العوامل البيئية على هذه المجموعـة علاوة على العلاقات المتبادلة التى تربط أفراد هذه المجموعة .

أما قسم بيئة العشائر : فيهتم بدراسة السير العددى للكائنات المختلفة (التعداد الحية بما فيها Population dynamics التى لا يمكن أن تعيش منعزلة عن البيئة بل تتأثر بجميع الظروف المحيطة (الظروف البيئية المحيطة بالحشرات) ويطلق على مكان المعيشـة (Habitate) كما أننا نجد أنه لكى يعيش الكائن الحى فى بيئة ما فلابد أن تلائم هذه البيئة نمو هذا الكائن .

العوامل التى تؤثر فى حياة الحشرات

أولا : عوامل الكفاءة الحيويـة : Biotic Potential

وتشمل العوامل المختلفـة التى تعمل على زيادة عدد الحشرات وتكاثرها وتساعد على بقائها والمحافظـة على نوعها .

ثانيا : عوامل المقاومـة البيئيـة : Environmental Resistance

وتشمل العوامل البيئية المختلفة التى تعمل على الحد من تكاثر الحشرات وانتشارها وتقليل نشاطها .

وتحسب الكفاءة الحيوية على أساس القيمة الكمية لعدد الصغار التى ينتجها

النوع فى كل مرة وعدد مرات تناسله فى زمن معين ونسبة الاناث الى الذكور وقدرة الافراد على البقاء حيشة تحت ظروف بيئية معينة .

وتنقسم عوامل الكفاءة الحيوية الى :-

أ) الكفاءة التناسلية : Reproductive Potential

وهى قدرة الكائن الحى على انتاج نسل كثير العدد وتتوقف الكفاءة التناسلية فى الحشرات على :

١) النسبة الجنسية : Sexual Ratio وهى نسبة الذكور الى الاناث الناتجة فى كل جيل من أجيال الحشرة .

٢) عدد البيض أو الصغار التى تنتجها الانثى فى زمن معين .

٣) سرعة تكاثر الحشرة وعدد أجيالها .

٤) طرق تكاثر الحشرة .

ب) الكفاءة البقائية : Survival Potential

وهى قدرة الكائن الحى على ابقاء أكبر عدد معين من النسل الناتج وكذلك مقدرته على حفظ نوعه وتشمل عوامل الكفاءة البقائية ميلى :-

١) الكفاءة الغذائية Nutritive Potential وهى مقدرة الكائن على الانتفاع بالمواد الغذائية الموجودة فى بيئته وتحويلها الى غذاء صالح له .

٢) الكفاءة الوقائية : Protective Poten. وهى مقدرة الكائن على حماية نفسه من أعدائه وتغلبه على القوى البيئية الضارة عليه .

ففى الحشرات نجد أن صغر جسمها يساعدها على الاختفاء والهرب من أعدائها وكذلك سرعة حركتها وقدرتها على الطيران والقفز والجرى لمسافات طويلة يحميها من أعدائها كما أن تركيب جسم الحشرة وتمفصله ووجود طبقة الشيتين والأشواك وآلات اللسع فى بعض الحشرات وسهولة تطبعها ومحاكاتها للوسط الذى تعيش فيه . وصمودها فى البحث عن غذائها ، وادعائها الموت عند شعورها بالخطر كما فى بعض أنواع السوس كل ذلك من العوامل التى تساعد على حماية الحشرات من أعدائها الطبيعية والحيوية .

عوامل المقاومة البيئية

FACTORS OF ENVIRONMENTAL RESISTANCE

تعتبر عوامل المقاومة البيئية من أهم العوامل التى تحد من تكاثر وانتشار الحشرات كما أنها تقلل من نشاطها .

وتقسم عوامل المقاومة البيئية الى عوامل حيوية وعوامل غير حية وعوامل غذائية كما يلى :-

أ) عوامل حية : Biotic Factors وتشمل الطفيليات والمفترسات والأمراض والفيروسات ، وعدم توفر العائل ، وعامل التنافس والتزاحم بين الافراد .

ب) عوامل غير حية: Abiotic Factor وتشمل عوامل الطقس كالحرارة والرطوبة والضوء والتيارات الهوائية والأمطار والضغط الجوى وعوامل التربة ، ويشمل ذلك نوع التربة وقوامها وخواصها الطبيعية والكيماوية ووجود الماء بها وخلافه ، العوامل الجغرافية .

ج) عوامل الغذاء Trophic Factors وأهمها نوع الغذاء وكميته .

العوامل الحيوية (الحية) BIOTIC FACTORS

تستخدم الحشرات والحيوانات المفترسة والمتطفلة وكذلك الأمراض البكتيرية والفطرية والفيروسية فى مكافحة الافات ويطلق على هذه الطريقة بالمكافحة البيولوجية : BIOLOGICA CONTROL

الافتراس: Predatorism هو التهام حشرة لحشرة أخرى أو تغذى حشرة على حشرة أخرى أو حيوان على آخر ، ونلاحظ أن الحشرات المفترسة تكون مزودة بأعضاء وتحورات خاصة لأجزاء فمها وأرجلها حتى تتمكن من مهاجمة الفريسة وافتراسها والتغذى عليها دفعة واحدة ومن المفترسات مايفترس أفراد أخرى من نفس نوعه وتسمى هذه ذاتية الافتراس مثل يرقات الدودة القارضة التى تفترس بعضها بعضا ومنها مايفترس أنواع أخرى غير نوعه ويسمى " مفترس Predators " مثل أنواع فرس النبى الذى تفترس النحل والدبابير والعناكب ، ويرقات أسد المن التى تفترس المن وأسد النمل الذى يفترس النمل ، وخنافس أبو العيد التى تفترس المن والحشرات القشرية وحشرة الكالوزوما التى تفترس يرقات دودة ورق القطن والدودة القارضة .

التطفـــل : Parasitism وهو أن يعيش الكائن الحي على أو داخل كائن حي آخر يعرف بالعائل ، ويحصل الطفيل على غذائه من العائل وتكون المعيشة اما موءقتة أو دائمة . وتقسم الحشرات من ناحية التطفل الى :

طفيليات حقيقية : وهى طفيليات الثدييات والطيور مثل القمل والبراغيث والبق والبرغش والنغف والبعوض .

طفيليات الحشرات : وهى الحشرات التى تتطفل على حشرات أخرى وتحصل على غذائها من دم العائل ، وتستمر فى النمو والتغذية وتتغذى على الأجسـام الدهنيـــة والأعضاء الداخليـــة للعائل فتسبب موتـــه . ومعظم الحشرات المتطفلة تتبع عائلات مختلفة من رتبتى الحشرات الغشائية الأجنحـــة وذات الجناحين وبعض الرتب الأخرى . Hymenoptera & Diptera

وطريقة التطفل اما أن تكون خارجية أو تكون داخلية فتسمى بالطفيليات الخارجية Exoparasites والطفيليات الداخلية Endoparasites

ومن الطفيليات الخارجية حشرة البمبلا : Pimpla roborator

والميكروبراكون : Microbracon sp. وهما يتطفلان خارجيا على يرقات دودتى اللوز الشوكية والقرنفلية .

ومن الطفيليات الداخليـــة ذبابة التاكينا Tachina larvarum التى تتطفل داخليا على يرقات دودة ورق القطن .

ومن الطفيليات مايتطفل على بيض العائل مثل طفيل تيلينومس ناواى Telenomus nawaii الذى يتطفل على بيض دودة ورق القطن وبيض الدودة القارضـــة .

ويقوم طفيـــل Chonomorium eremita بالتطفل على عذارى دودة ورق القطن .

وطفيل الميكروبراكون يتطفل على يرقات دودة اللوز القرنفليـــة أمـــا طفيل Aphelinus mali فيتطفل على الحشرات الكاملة Adults لمن التفاح الزغبى : Eriosoma lanigerum (Hausm.)

التطفل المتزايد : Hyperparasitism

وفيه تتطفل على الطفيليات الأوليـــة طفيليات ثانويـــة مثل بعض أنواع الزنابير التى تتبع رتبـــة غشائية الأجنحـــة .

الشروط الواجب توافرها فى طفيل ما :-

١) أن لا يحدث ضررا بالنباتات أو يتغذى عليها .

٢) أن يقضى على الحشرة الضارة المراد مكافحتها .

٣) أن لا يتطفل على الحشرات النافعة التى تستعمل فى مكافحة بعض الآفات الحشرية الأخرى .

٤) أن يكون سهل التأقلم فى البيئة الجديدة .

استعمال الأمراض فى مكافحة الآفات: مثل استعمال الأمراض البكتيرية السريعة الانتقال مثل استعمال جراثيم بكتيريا Bacillus thuringiensis ضد كثير من يرقات حرشفية الأجنحة وكذلك الأمراض الفطرية والأمراض المتسببة عن البروتوزوا والأمراض الفيرسية مثل البوليهيد روسز Polyhed-rosis. الذى يصيب بعض أنواع يرقات حرشفية الأجنحة .

كما تقوم كثير من الطيور والحيوانات بالتغذى على الحشرات والاقلال من أعدادها مثل الطيور التى تتغذى على الديدان والاغنام التى تتغذى على ديدان اللوز عند تغذيتها على لوز القطن الأخضر العالق بالحطب فى نهاية الموسم والذى قد يوجد به يرقات ديدان اللوز - أو تربية سمك الجمبوزيا فى الفسقيات وأحواض المياه ليتغذى على يرقات البعوض .

عدم وجود العائل : فى الحشرات ذات العائل الواحد يؤثر عدم وجود العائل فى مقاومتها وبالتالى يمنع زراعة العائل الوحيد لحشرة ضارة مدة معينة من الزمن حتى تنقرض هذه الحشرة الضارة .

تزاحم الأفراد (عامل التنافس) : يعتبر تزاحم الأفراد من العوامل التى تؤدى الى قلة تكاثر الكائنات الحية فيقل وضع الحشرة الأنثى للبيض ، كما تلجأ الأفراد الى ترك المكان والهجرة بحثا عن مكان آخر نظرا لقلة الغذاء وكذلك المساحة اللازمة للفرد تبعا لازدياد الأفراد التى تعيش فى مكان ما ، علاوة على ذلك فان التزاحم له تأثير سيكلوجى ضار على الكائنات الحية وخاصة الانسان .

تأثير العوامل الغيرحيوية

وتشمل تأثير العوامل الجوية وعوامل التربة والعوامل الجغرافية :

العوامل الجوية : Climatic Factors

أولا : الحرارة : تعتبر الحرارة من أهم عوامل المقاومة البيئية التى تلعب دورا هاما فى نشاط الحشرات وتكاثرها وانتشارها . والحشرات كجميع الحيوانات

اللافقريـــة هى حيوانات ذات دم بارد حيث أن درجة حرارة الجسم للحشرة تتوقف على درجة حرارة الوسط الذى تعيش فيه .

أما أنواع الثدييات فهى تتبع الحيوانات ذات الدم الحار حيث أن درجة حرارة جسمها ثابتة لا تتوقف على درجة حرارة الوسط الذى توجد به .
وتتأثر الحشرات الانفرادية مثل دودة ورق القطن وسوسة الحبوب بدرجة الحرارة أكثر من الحشرات الاجتماعية مثل نحل العسل والنمل الأبيض حيث أن هذه الحشرات الأخيرة يكون لها القدرة على تعديل درجات الحرارة لتكون مناسبة لها وذلك عن طريق تبريد الجسم بالتبخير أو بواسطة اهتزاز الأجنحة .

وتؤثر درجة الحرارة على الحشرات فى النواحى التالية :

١) تؤثر على التوزيع الجغرافى للحشرات فوق سطح الأرض .
٢) تؤثر على نشاط الحشرات وتكاثرها وأعدادها على مدار السنة .
٣) تؤثر فى عدد البيض الذى تضعه الأنثى
٤) يتوقف طول أو قصر عمر الحشرة على درجة الحرارة .
٥) يزداد نمو الحشرة أو يقل تبعا لدرجات الحرارة .
٦) تؤثر فى عمليات الهدم والبناء (التحول الغذائى)
٧) تؤثر فى سلوك الحشرات وطبائعها .
٨) تؤثر على نسبة الموت فى الحشرات .

ولقد ذكر هانتر وبيرس Pierce & Hunter أن الحشرة تنشط فى حدود درجات حرارة معينة فاذا زادت أو قلت عنها انخفض تبعا لذلك نشاط ونمو الحشرة ولقد وضع هذان العالمان ذلك التأثير على حشرة Anthonomus granidis عام ١٩١٢ وهى حشرة تصيب لوز القطن بأمريكا ووجد أن درجـــة نشاط هـــذه الحشرة تكون محصورة بين ١٣ر٣ ـ ٣٥ م وهذه تسمى بمنطقة النشاط ، وتدخل الحشرة فى البيات الصيفى ابتداء من ٣٥ ـ ٥٠ م وعند حوالى ٥٠ م تموت الحشرة بعد ¼ ســـاعة .
واذا ارتفعت درجة الحرارة الى ٦٠ م فان الحشرة تموت فى الحال أما اذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٣ر٣ م فتبدأ الحشرة فى الدخول فى البيات الشتوى حتى درجة ـ ٤ر٤ م تحت الصفر حيث تموت الحشرة ، وتموت الحشرة فـــى الحال عند درجـــة ـ ١٣ر٨ م .
وتبعا لذلك فانه يكون لكل حشرة وكذلك أطوارها المختلفة درجة حرارة مثلى تليها ثلاث مناطق حرارة أعلى وثلاث مناطق أقل حرارة ينقص عندها

نشاط الحشرة حتى ينتهى الأمر بموتها وهذه هى :

درجة الحرارة المثلى : هى درجة الحرارة أو المنطقة التى تبلغ عندها الحشرة أقصى نشاطها وتضع الأنثى أكبر عدد من البيض وتتمتع الحشرة فيها بأكبر نصيب من النمو .

منطقة الغاشية الحرارية الوقتية : وفيها تصاب الحشرة بغاشية وقتية بسبب ارتفاع درجة الحرارة عن الحد الحرارى الأمثل وتعود الحشرة الى حالتها الطبيعية عندما تنخفض درجة الحرارة الى الحد الأمثل الملائم لحياة ومعيشة الحشرة وتسمى هذه المنطقة بمنطقة الخمود الحراري .

منطقة الرقدة الصيفية (الهجوع) أو البيات الصيفى : وفيها يتوقف نشاط الحشرة توقفا طويلا عند ارتفاع درجة الحرارة فوق حدود منطقة الغاشية الحرارية الوقتية .

منطقة الحرارة المميتة : وفيها تقضى درجة الحرارة العالية على حياة الحشرة .

منطقة الغاشية البردية الوقتية : وفيها تصاب الحشرة بغاشية وقتية بسبب انخفاض الحرارة عن درجة الحرارة المثلى .

منطقة الرقدة الشتوية (البيات الشتوى) : وهذه تلى منطقة الغاشية البردية الوقتية حيث يتوقف فيها نشاط الحشرة توقفا طويلا وتسمى هذه المنطقة بمنطقة الخمود الباردة .

منطقة البرودة المميتة : حيث تقضى برودتها القوية على حياة الحشرة .

ووجد أن جميع أطوار حشرة سوسة الحبوب (Sitophilus granarius) تموت اذا عرضت على درجات حرارة ٤٧٫٨ - ٤٨٫٩ °م ولمدة ساعة واحدة وأن الحشرات الكاملة لهذه الحشرة لا تضع بيضا عندما تنخفض درجة الحرارة عن ١٢ °م وكذلك عندما ترتفع عن ٣٤٫٥ °م .

دور السكون : Diapause عبارة عن نقص أو انخفاض مستمر فى النمو الجنينى والأنسجة أو أعضاء التناسل وذلك تحت الظروف الطبيعية ولمدة طويلة (من عدة أسابيع الى سنين) ولا تكون العوامل الخارجية فقط خاصة

د رجة الحرارة هى المسوءل الوحيد عن هذا النقص أو الانخفاض .
ويمكن التفرقة بين أنواع د ور السكون كما يلى :

١) تبعا لد رجة الانخفاض أو النقص وتشمل :

أ) فترة سكون جزئية : Partialle Diapause وفيها تقوم الحشرة بتناول بعض المواد الغذ ائية التى تتحول فى جسمها فى عملية التمثيل الغذ ائى وتخزن فى الأجسام الد هنية ، ومن أمثلة الحشرات التى لها فترة سكو ن جزئية هى الحشرات الكاملة لثاقبات أزهار التفاح Anthonomus pomorum والحشرات الكاملة لـ Syrphids كما أنه لا يحد ث أى تمييز لهذ ه الحشرات الكاملة أثناء فترة السكون الجزئية شتاء .

ب) فترة سكون كلية : Obligatory diapause وفيها لا تتناول الحشرات أى كمية من الغذ اء حيث ينخفض التمثيل الغذ ائى ، والتطور ، والنمو والنشاط والاحساس الى أقل حد ممكن - مثل فترات سكون الغذ ارى لحشرة Platysamia cercropia وبيض حشرة Psylla mali

٢) - تبعا لانتظام ظهور النقص ويكون غالبا مبكرا حتى أحيانا فى مبايض الأم الى :

أ) فترة سكون اختيارية : Facultatative diapause وهى تحد ث فقط فى بعض فصول السنة أو فى بعض الأفراد حيث تحد د نسبة عد د الأفراد الساكنة الى غير الساكنة والعوامل الخارجية مثل د رجة الحرارة ، الرطوبة والغذ اء ... الخ . ومن أمثلة ذ لك أنواع الحشرات التابعة لأجناس Periphyllus & Chaetophotia

ب) فترة سكون اضطرارية : Obligatory diapause
وتحد ث تحت الظروف الطبيعية لجميع أفراد أى طور من أطوار نوع ما من الحشرات مثل د خول جميع بيض حشرة Psylla mali فى طور سكون اضطرارى وكذ لك جميع يرقات حشرة السرفس Syrphus albostriatus

ثانيا : الرطوبة : تختلف نسبة الماء بالحشرات حيث تتراوح هذ ه النسبة بين ٤٥ - ٩٢ ٪ وتتوقف كذ لك على المحتوى المائى المخزن فى الغذ اء فمثلا سوسة الحبوب Sitophilus granarius يحتوى جسمها على ٤٦-٤٧ ٪ ماء ، ويرقات أبى د قيق الكرنب تحتوى على ٨٣-٨٤ ٪ ماء .

ويرقات التيليا Telea polyphemus تحتوى على ٩٠-٩٢٪ماء
ويفقد الماء من جسم الحشرة عن طريق عملية التبخير ،التنفس ،والاخراج ويزداد
الماء المفقود كلما ارتفعت درجة الحرارة كما تتوقف كمية الماء المتبخر من سطح
جسم الحشرة على درجة تشبع الهواء المحيط ببخار الماء وتتوقف كذلك على
درجة الحرارة السائدة . ولذلك فان الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة يعتبران
من أهم العوامل الغير حيوية التى تؤثر على حياة الحشرات وخير مثال لذلك
هو بيان هذا التأثير على نسبة الموت فى الحشرات Mortality rate
والذى يختلف باختلاف الأنواع والأطوار - وتظهر هذه العلاقة واضحة
فى الرسم البيانى المسمى منحنى الموت(Mortality diagram)
وفيه تمثل درجة الحرارة على المحور الأفقى والرطوبة النسبية على المحور الرأسى
وتوصل نقط نسبة الأفراد الميتة والمتماثلة سويا فنحصل فى داخل المنحنيات
على الدرجة المثلى للحيوية تحت درجات الحرارة والرطوبة وتسمى
(T;H. Vitality optimum)

وتختلف المدة اللازمة لتطور الحشرات باختلاف الرطوبة النسبية
عند ثبات درجة الحرارة فمثلا تكون هذه المدة ١٠١ يوم عند ما
تكون الرطوبة النسبية ١٠٠٪ ودرجة الحرارة ٢٠°م ، ٢١١ يوم عند ماتكون
الرطوبة النسبية ٦٢ ٪ ودرجة الحرارة ٢٠°م وذلك لبيض حشرة خنفساء
Sitona lineata

ونجد أن طور العذراء لخنفساء الفول الكبيرة Bruchus rufimanus
يحتاج الى ٢٢ يوما عند ماتكون الرطوبة النسبية ١٠٠ ٪ على درجة
حرارة ٢١°م ويحتاج الى ١٤ يوما عند ما تكون الرطوبة النسبية ٤٤٫٦ ٪
ودرجة الحرارة كذلك ٢١°م .

ثالثا : الضوء : يؤثر ضوء الشمس على نشاط الحشرات وقيامها بالعمليات
الغريزية مثل البحث عن الغذاء والتزاوج وضع البيض....الخ فيقل مثلا
نشاط بعض الحشرات فى ضوء الشمس كما يختفى بعضها ولا يظهر فى ضوء الشمس
كالحفار الذى يختفى نهارا فى الأنفاق وكذلك حفار ساق التفاح والخوخ .
وتزداد بعض الحشرات فى الضوء عن الظلام وتبعا لذلك تزداد كمية ثانى
أكسيد الكربون الناتجة عن عملية التنفس أثناء الضوء .

وتعرف استجابة الحشرات للضوء بالاستجابة الضوئية التى اما أن تكون
ايجابية أو سلبية حيث تسمى : Positive phototaxis or Negative phototaxis.

ونجد أن أنواع أبى د قيقات تنجذ ب الى ضوء النهار الشد يد أما أنواع
الفراشات فتبتعد عنـــه وتظهر وتنشط ليلا ٠

رابعا : التيارات الهوائيـــة : تعمل التيارات الهوائية والرياح على المساعدة
فى توزيع الحشرات من أماكن توالد ها الى أماكن أخرى وهذ ا يؤد ى الى انتشار
الحشرات وانتقالها ٠ كما أن الهواء الشد يد قد يفرق أسراب الحشرات كما فى
الجراد أو يقضى على بعض الحشرات الصغيرة أو يمنعها من الطيران فمثــلا
نجد أن الذباب المنزلى يختبىء اذ ا هبت الرياح أو سقطت الأمطار ولا يطير
البعوض اذ ا ماوصلت الرياح من ٤ـ٨ ميلا فى الساعة كما لا يطير النحل اذ اوصلت
سرعة الرياح من ١٥ ـ ٢٠ ميلا فى الساعة ٠

خامسا : الأمطار : تقضى الأمطار الغزيرة على كثير من الحشرات خاصة الحشرات
الصغيرة الحجم مثل المن ٠ كما أن اليرقات والعذ ارى والحشرات التى تعيش فى
التربة قد تموت عند ما تصبح التربة مملوءة بالماء أوغد قـــة ٠

سادسا : الضغط الجوى : يؤثر الضغط الجوى على نشاط الحشرات حيث يزد اد
نشاط بعض الحشرات بانخفاض الضغط الجوى كما فى بعض أنواع الحشرات فى بعض
الفراشات وأبى د قيقات ٠كما أن بعض الحشرات تنشط بارتفاع الضغط الجوى ٠

Soils Factors : عوامل التربـــــة

تؤثر التربة على حياة الحشرات بطريقة غيرمباشرة أومباشرة حيث أن للتربــة
تأثير كبير على نمو النباتات بها فاذ ا كانت النباتات ضعيفة فانها تكون معرضة
لفتك الحشرات بها بنسبة أكبر من النباتات القويــة كما أن لخواص التربة وتركيبها
تأثير كبير على نسبة الحشرات بها وأنواعها فبعض الحشرات لاتعيش الا فى تربة
صفراء أوسود اء حسنة الصرف بينما يفضل بعضها المعيشة فى الأراضى الغد قـة
وهذ ا يوضح لنا العلاقة بين نسبة الرطوبة بالتربة ٠ وكذ لك د رجة حموضتها وبين
مقد رة معيشة الحشرات بها فمثلا وجد أن بعض يرقات الد يد ان السلكية تتحمل
د رجات واسعة من حموضة التربـة كما تتوقف د رجة اصابة البنجر بالمن علــى
نسبة رطوبـــــة التربـــة ٠

العوامل الجغرافية
Geographical Factors

تؤثر العوامل الجغرافية على انتشار الحشرات وتوزيعها فمثلا نجد أن البحار والجبال العالية تقف حائلا دون انتشار الحشرات ، ويمكن لبعض الحشرات القادرة على الطيران أن تعبر مضايق البحار وكذلك فروعها الغير واسعة وتقوم الرياح بمساعدة الحشرات على ذلك وتقف القنوات والترع حائلا دون امتقال الحشرات الغير قادرة على الطيران وكذلك الاطوار المختلفة للحشرات .

جـ) عوامل الغذاء (العوامل الغذائية)
Trophic Factors

يؤثر نوع الغذاء وكذلك كميته على نمو الحشرات وتكاثرها وكذلك على تعدادها وقد ثبت أن بعض أنواع الفيتامينات ضرورى لنمو بعض الحشرات مثل فيتامين ب المركب ، كما أن اضافة الخميرة الى طعام الحشرات من العوامل التى تسرع نموها . كما نجد أن بعض الخشرات مثل المن يفضل التكاثر والتغذية على أوراق النباتات الغضة . كما يوجد بداخل القناة الهضمية لحشرات النمل الأبيض Termites كائنات دقيقة لهـا القدرة على تحويل المواد السليلوزية التى يتغذى عليها النمل الأبيض الى صـورة يستفيد منها ،وتسمى هذه المعيشـة بين النمل الأبيض والحيوانات الهدبيـة Ciliata بالمعيشـة المشتركة ونجـد أنه تحت الظروف المناسبة لحشرة ما يزداد عددها بازدياد كمية الغذاء ويقل التعداد عندما تقل كميـة المواد الغذائية التى تربى عليهـا الحشرة .

حركة الأفراد ديناميكية التعداد
Population dynamics

عدد أفراد أى كائن حى أو أى نوع من الحشرات يتوقف على الظروف البيئية المختلفة السابق ذكرها وكذلك على الكفاءة الحيوية خاصة معامل التكاثر لهذا الكائن الحى - ومعامل التكاثر هذا يختلف اختلافـا واضحا من نوع الى آخر ويقدر هذا المعامل عادة من العلاقة بين نسبة الأفراد الناتجـة ونسبة الأفراد الميتة لهذا النوع - كما يتوقف الحد الأقصى لمعامل التكاثر على ظروف البيئـة التى ينمو فيها الكائن الحى .

فمثلا عن طريق التقدير اليومى لعدد أفراد الكائن الحى وعمل رسم بيانى لتوضيح هذه العلاقة بحيث يبين المحور الأفقى الزمن ، وعلى المحور الرأسى عدد الأفراد أو كثافة الأفراد Population density

فنحصل على منحنيات النمو الاتية : منحنى النمو المحدود (الطبيعى) S . منحنى النمو الغير محدود اللوغاريتمى J .

١) ــ منحنى النمو الذى يشبه حرف j ‏ j curve (exponential)

٢) ــ منحنى النمو الذى يشبه حرف S ‏ S curve (Sigmoid)

ففى منحنى النمو الأول تتكاثر الأفراد (العشيرة) بسرعة فائقة الى أن تصل الى رقم مرتفع جدا تهبط بعده فجأة ودفعة واحدة الى مستوى منخفض جدا .

فى منحنى النمو الثانى الذى يشبه حرف (S) نجد أن عدد الأفراد يزداد فى مبدأ الأمر بسرعة ولكن بعد فترة ما تهبط سرعة النمو الى أن تصل الى رقم معين يقارب نقطة (مستوى التحمل Capacity level)

ولكنه من الوجهة العملية يلاحظ أن هذا المنحنى يبين ارتفاع وانخفاض فى عدد الأفراد ويكون الارتفاع والهبوط اما منتظما أو متقطعا عند مقارنته بمستوى نقطة التحمل ثم بعد مدة طويلة أو قصيرة يقل عدد الأفراد حيث يؤدى هذا أخيرا الى انعدام أو زوال النوع .

ونجد أن الفرق بين عدد الأفراد (الكثافة العددية) لنوع ما فى منحنى النمو الذى يشبه شكل حرف (J) ، وعدد الأفراد لنفس النوع فى منحنى النمو الذى يشبه حرف (S) ناتج عن فعل وتأثير عوامل المقاومة البيئية Factors of environmental resistance ومن الناحية الرياضية يمكن الحصول على منحنيات النمو السابقة من المعادلات الرياضية الاتية :

$$(1)\quad \frac{dN}{dt} = K,N$$

حيث أن ($\frac{dN}{dt}$)

عبارة عن مقياس لنمو الأفراد (N) فى وحدة زمنية معينة (t)

(N) = عدد الأفراد ، (K) = معامل النمو أو التكاثر .

وعند اجراء بعض التعديل على المعادلة (١) نحصل على المعادلة التاليــة :ــ

$$(2)\quad N = N_0 \cdot e^{Kt}$$

حيث أن (e) = قاعدة اللوغاريتم الطبيعى •

و N_O = عـدد الافراد عند بدء التجربـة •

و t = الـزمن و N = عند الافراد بعد زمن معين •

والمعادلة رقم (٢) تطبق فقط عند ما تكون الظروف والعوامل الخارجية مثالية للكائن الحى ولاتوجد أى عوامل أخرى مثبطة للنمو وعندئذ يسمى هذا النمو بالنمو الغير محدود وهذه المعادلة تماثل نظريا قانون مالتس فى علم السكان وفيه تزيد الافراد فى العدد زيادة لوغاريتمية بينما يسير الوقت حسب المعادلة الحسابية • أما فى حالة منحنى النمو الذى يشبه حرف (S) وفيه كلما ازدادت الكثافة العددية للافراد تكون الزيادة الناتجة فى عدد الافراد زيادة قليلة ، وذلك نظرا لتأثير عوامل المقاومة البيئيـة ، وكذلك لزيادة فعل العوامل الحيوية والغير حيوية المحيطة ـ فانه يمكن تطبيق المعادلة التالية :

$$(3) \qquad \frac{dN}{dt} = N.K \frac{(N^{*} - N)}{N^{*}}$$

حيث أن ($\frac{dN}{dt}$) تبين الزيادة (النمو) فى عدد الافراد (dN) فى الزمن (الوقت dt)

و K = معامل الزيادة أو التكاثر للافراد والذى يمكن الحصول عليه من المعادلة رقم (٢ ب)

المعادلة رقم (٢ب) =

$$K = \frac{\log \frac{N}{No}}{\frac{\log e}{t}}$$

و N^{*} = عبارة عن أعلى نقطة للـ Carrying capacity level (Asymptote)

و N = عدد الافراد فى زمن معين •

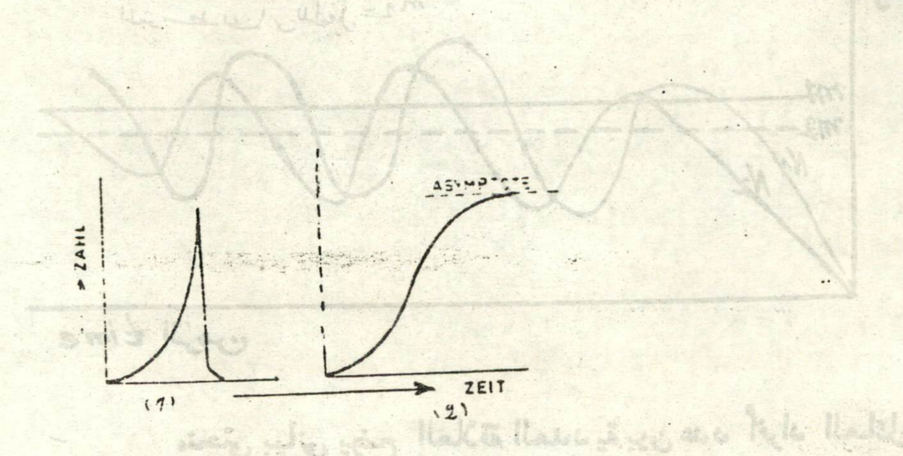
وبتبسيط المعادلة السابقة نحصل على المعادلة رقم (٣) التالية :

$$(4) \qquad N = \frac{N^{*}}{1 + e^{(a - Kt)}}$$

حيث أن (a) عبارة عن معامل ثابت اضافى •

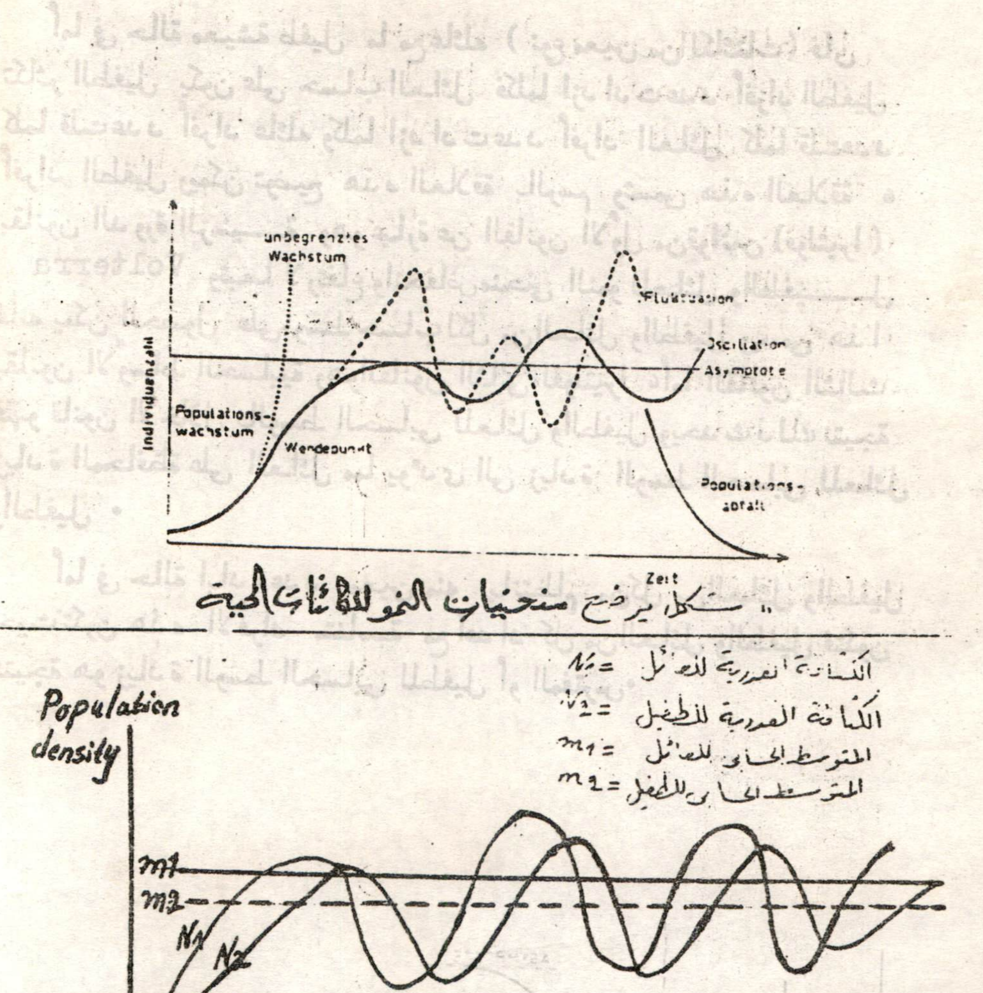
أما فى حالة معيشة طفيل ما مع عائله (نوع معين من الكائنات) فان تكاثر الطفيل يكون على حساب العائل فكلما ازدادت عدد أفراد الطفيل كلما قلت عدد أفراد عائله وكلما ازدادت عدد أفراد العائل كلما قلت عدد أفراد الطفيل ويمكن توضيح هذه العلاقة بالرسم وتسمى هذه العلاقة ، بقانون الدورة الزمنيـــة وهو عبارة عن القانون الأول من قوانين (فولتيرا) Volterra وتبعا لارتفاع وانخفاض منحنى النمو للعائل والطفيـــل فانه يمكن الحصول على وسط حساب لكل من العائل والطفيل ويسمى هذا بقانون الأوساط الحسابية وهو القانون الثانى لفولتيرا ، أما القانون الثالث فهو قانون الاخلال بالوسط الحسابى للعائل والطفيل ويحدث ذلك نتيجة زيادة المحافظة على العائل مما يؤدى الى زيادة الوسط الحسابى للعائل والطفيل .

أما فى حالة ابادة عدد معين منه بانتظام من كل من العائل والطفيل بحيث تكون هذه الأفراد متناسبة مع أعداد كل من العائل والطفيل فتكون النتيجة هو زيادة الوسط الحسابى للطفيل أو المفترس.



شكل رقم (١) : يوضح منحنى النمـو اللوغاريتمى أو الغير محدود الذى يشبه حرف J .

شكل رقم (٢) : يوضح منحنى النمو الطبيعى أو منحنى النمـــو المحدود والذى يشبه حرف S .



شكل يوضح منحنيات النمو للكائنات الحية

- منحنى بياني يوضح العلاقة العددية بين عدد أفراد العائل وعدد أفراد الطفيل بناء على قانون Volterra .

أسس مكافحة الآفات

يقصد بمكافحة الآفات العمل على تقليل الضرر الذى تحدثه الحشرة أو الآفة وذلك بابعادها أومنع وصولها الى العائل أوتهيئة ظروف غيرمناسبة لتكاثرها أو باعدامها .

وتنقسم طرق المكافحة بصفة عامة الى :
١ـ المكافحة الطبيعية Natural control
٢ـ المكافحة التطبيقية Applied control

أولا : المكافحة الطبيعية
NATURAL CONTROL

وهذا النوع من المكافحة يتوقف على العوامل الطبيعية التى تحد من انتشار الآفة أو تقلل من أعدادها دون تدخل الانسان وهذه تتوقف على التوازن الطبيعى بين الكفاءة الحيوية للآفة من جهة وعناصر المقاومة البيئية من جهة أخرى والتى سبق التحدث عنها وتتلخص هذه العوامل فيما يلى :ـ

١ـ العوامل المناخية Climatic fac. وتشمل الحرارة ، والرطوبة والضوء والرياح والأمطار والضغط الجوى وغيرها .

٢ـ العوامل الطبوغرافية Topographic Factors وتشمل هذه العوامل العوائق الطبيعية التى تحد أو تقلل من انتشار الحشرات والآفات وانتقالها مثل الصحارى والبحار والمحيطات وكذلك نوع التربة .

٣ـ الأعداء الحيوية : Natural enemies وتشمل المفترسات الطفيليات ، ومسببات الأمراض من بكتيريا ، وفطر وفيرس وبروتوزوا .

ثانيا : المكافحة التطبيقية
APPLIED CONTROL

وتنقسم المكافحة التطبيقية الى مايلى :ـ

١ـ المكافحة الميكانيكية : Mechanical Control
٢ـ المكافحة الزراعية : Agricultural Control
٣ـ المكافحة التشريعية : Legislative Control
٤ـ المكافحة الحيوية : Biological Control
٥ـ المكافحة الكيمائية : Chemical Control

١- المكافحة الميكانيكية
MECHANICAL CONTROL

وتعتمد هذه الطريقة على استعمال وسائل يدوية أو ميكانيكية فى القضاء على الآفـة ومن هذه الوسائل مايلى :-

أ- التنقية باليد : Hand picking مثل جمع لطع دودة ورق القطن وحرقها أو جمع اليرقات عن طريق هز النباتات على أكياس من الخيش كما فى دودة ورق القطن، كذلك تجمع دودة ورق الكرنب ودودة ورق الخبازى . وذلك فى المساحات الصغيرة ، كما تجمع أكياس البيض والحوريات كطريقة من طرق مكافحة الصراصير فى المنازل .

ب- استعمال مصائد لجذب الحشرات: مثل استخدام المصائد الضوئية ومصائد الطعوم السامة: bait traps

ج - اقامة الحواجز: Barriers مثل عمل خنادق حول الحقول وملئها بالماء المضاف اليه السولار فتموت اليرقات التى تحاول العبور الى خارج الحقل المصاب أو الى الداخل فى الحقل السليم ، وتوضع أسلاك ضيقة على النوافذ لمنع دخول الحشرات كالذباب والبعوض وكذلك على نوافذ المخازن .

د - القضاء على العائل: مثل ازالة أجزاء النباتات أو أجزائها المصابة فى الحقل وحرقها كما فى حالة ثاقبات الذرة وذبابة الفاصوليا وفى منع انتشار المن ومرض تورد القمة فى الموز .

هـ - الحرارة المرتفعة (التسخين) : تستخدم مثلا فى قتل اليرقات الساكنة لدودة اللوز القرنفلية وذلك بتسخين البذور (القطن) على درجة حرارة ٥٥-٥٨ °م لمدة ٥ دقائق ، وكذلك لمكافحة آفات الحبوب والبقول المخزونة بتسخينها على ٦٢ °م لمدة ٥ دقائق .

و - الحرارة المنخفضة (التبريد) : من المعروف أن الحشرات يقل نشاطها أو يتوقف تماما بانخفاض درجة الحرارة وتستخدم هذه الطريقة فى حفظ ثمار الفواكه والبطاطس والفراء والسجاد وذلك على درجات حرارة من صفر الى ٧ °م .

٢- المكافحة الزراعية

AGRICULTURAL CONTROL

وأهم وسائل المكافحة الزراعية مايلى :

أ- العناية بخدمة الأرض : من حرث جيد للتخلص من الحشائش ، تهوية الأرض وتشميسها فتعمل على تعريض العذارى التى تسكن التربة للجو فتموت ، كما وجد أن زيادة عدد مرات الحرث يؤدى الى خفض تعدادات اليرقات والعذارى لدودة ورق القطن والدودة القارضة .

ب- ميعاد الزراعة المناسب واختيار تقاوى سليمة : لقد وجد أن الذرة الصيفى أقل عرضة للاصابة بالثاقبات من الذرة النيلى ، وزراعة تقاوى سليمة كما فى حالة البطاطس تؤدى الى تقليل درجة اصابتها بفراشة درنات البطاطس .

هـ- تنظيم التسميد وانتاج محاصيل مبكرة : التسميد النتراتى الغزير فى القطن مثلا يساعد على زيادة النمو الخضرى وبالتالى تأخير تكوين اللوز مما يجعل النباتات أكثر قابلية للاصابة بدودة ورق القطن وديدان اللوز .

د- طريقة الزراعة واتباع دورة زراعية مناسبة : ومن أمثلة ذلك زراعة تقاوى البطاطس على عمق مناسب (١٥ سم) يعمل على وقايتها من الاصابة بفراشة درنات البطاطس التى تضع بيضها على الأجزاء المكشوفة من الدرنات ، كما ينصح بعدم زراعة القصب فى نفس الارض عدة سنوات متتالية حتى لا تشتد اصابته بثاقبة القصب الدقيقى كما أن عدم تعقير الباذنجان يقلل من اصابته بحفار ساق الباذنجان .

هـ- النظافة الزراعية والتخلص من مصادر العدوى : مثل التخلص من الحشائش وبقايا المحاصيل ، فمثلا لابد من حرق أحطاب القطن أو على الاقل اللوز الجاف العالق بتلك الأحطاب قبل آخر مارس من كل عام وذلك للقضاء على يرقات ديدان اللوز القرنفلية الساكنة بها .

و- استعمال مصائد نباتية : مثل تحميل نباتات الذرة على القصب لتجذب فراشات الثاقبات مما يؤدى الى تخفيف حدة الاصابة فى القصب .

ز- تنظيم رى الأرض وصرفها .

س- انتاج واستنباط أصناف نباتية مقاومة للاصابة بالآفات الحشرية والفطرية والبكتيرية وغيرها .

ش- ترك الأرض بورا مع تعريضها للشمس للتخلص من الحشرات والآفات الأخرى .

٣- المكافحة التشريعية
LEGISLATIVE-CONTROL

وتشمل القوانين التى تسنها الحكومات لمكافحة الآفات الزراعيــة ولمنع دخول آفات من الخارج (الحجر الزراعى بالجمارك) وأهم هذه القوانين فى جمهورية مصر العربية مايلى :-

١- القانون الذى يحتم ضرورة جمع لطع دودة ورق القطن فى حقول القطن اجباريا .

٢- القانــون الخاص بمنع رى البرسيم بعد ١٠ مايو حتى يمكن القضاء على اليرقات والعذارى الموجودة بحقول البرسيم .

٣- القانون الخاص بوجوب حلج القطن الزهر قبل ١٥ فبراير فى الوجه القبلى وأول مارس فى الوجه البحرى ومعالجة البذور بالحرارة على ٥٥-٥٨°م لمدة ٥ دقائق بعد الحلج مباشرة وذلك للقضاء على اليرقات الساكنة لدودة اللوز القرنفلية بعد الحلج مباشرة وخاصة بالنسبة لتقاوى الاكثار .

٤- القانون الخاص بمنع استيراد بذور القطن من أمريكا لمنع دخول سوسة اللوز الأمريكية .

٥- القانون الخاص بمنع صيد الطيور النافعة أو اعدام بيضها أو هدم عشوشها .

٦- القانون الخاص بمراقبة الصادرات تمشيا مع اتفاقية روما الدولية .

٤- المكافحة الحيوية (المكافحة البيولوجية)
BIOLOGICAL CONTROL

ويقصد بها استخدام الحشرات والحيوانات المفترسة والمتطفلة وكذلك الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية لمكافحة الآفات . وذلك بالعمل على اكثارها وانتشارها صناعيا والعمل على احداث التوازن الطبيعى أو البيولوجى .

الافتراس: هو التهام الحشرة لحشرة أخرى أو تغذى حشرة على حشرة أخرى

ونجد أن الحشرات المفترسة مزودة بأعضاء وتحورات خاصة لأجزاء فمها وأرجلها لتتمكن من مهاجمة الفريسة وافتراسها والتغذى بها دفعة واحدة ومن المفترسات مايفترس أفرادا من نفس نوعه وتسمى بذاتية الافتراس ، كما فى حالة يرقات الدودة القارضة Agrotis ipsilon ومنها مايفترس أنواعا أخرى من الحشرات غير نوعه وتسمى بمفترسات كالرعاشات وخنافس الكالوزوما وأنواع حشرات أبى العيد .

التطفل: أى أن أى كائن حى يعيش معيشة مؤقتة أو مستديمة على كائن حى آخر أو بداخله (يسمى بالعائل) وهو الذى يحصل منه الطفيل على غذائه .

بالتدريج ولا يسبب موته مباشرة وتقسم الحشرات من ناحية التطفل الى :

١- طفيليات حقيقية : True Parasites وهى طفيليات الثدييات والطيور مثل البراغيث والقمل والبق والبرغش والنغف والبعوض .

٢- طفيليات الحشرات Parasitiods وهى الحشرات التى تتطفل على حشرات أخرى وتحصل على غذائها من دم العائل وتستمر فى النمو والتغذية ثم تتغذى على الأجسام الدهنية والأعضاء الداخلية للعائل فتسبب موته . وتعيش الحشرات الكاملة للطفيليات حياة طليقة . ومعظم الحشرات المتطفلة تتبع عائلات مختلفة من رتبتى الحشرات الغشائية الأجنحة وذات الجناحين وكذلك بعض الرتب الأخرى .

والطفيليات بعضها خارجى ....Exoparasites

وبعضها داخلى ....Endoparasites ومن الطفيليات الداخلية ذبابة التاكينا التى تتطفل داخليا على يرقات دودة ورق القطن .

ومن الطفيليات الخارجية حشرة البمبلا التى تتطفل خارجيا على يرقات دودة اللوز القرنفلية والشوكية .

ويكون التطفل اما على البيض : كما فى حالة طفيل Telenomus nawai الذى يتطفل على بيض دودة ورق القطن والدودة القارضة والدودة الخضراء أو على اليرقات : مثل طفيل Microbracon الذى يتطفل على يرقات دودة اللوز القرنفلية وكذلك حشرة البمبلا : Pimpla roborator وكذلك التطفل على العذارى مثل طفيل : Chonomorium eremita الذى يتطفل على عذارى دودة ورق القطن .

ثم التطفل على الحشرات الكاملة : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم الحشرة الكاملة مثل طفيل Aphelinus mali الذى يتطفل على من التفاح الزغبى .

م- الحشرات المتطفلة فى مصر

تنتمى هذه الطفيليات غالبا الى رتبتى غشائية الأجنحة وذات الجناحين

أولا : الحشرات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة :

أ) عائلة : Hymenoptera : تشمل هذه العائلة كثير من الحشرات الطفيلية النافعة وأشهرها حشرة البمبلا : Pimpla roborator التى تتطفل على يرقات دودة اللوز القرنفلية والشوكية وعلى يرقات دودة قرون اللوبيا ودودة الذرة الأوربية وهى من الطفيليات الخارجية التطفل .

ب) عائلة : Braconidae ويتبعها

١ـ Microbracon kirkpatricki Wilk وهى الحشرة التى تتطفل خارجيا على يرقات دودة اللوز القرنفلية .

٢ـ Microbracon brevicornis Wesm وهى تتطفل خارجيا على دودتى اللوز الشوكية والقرنفلية .

٣ـ Microbracon hebetor وتتطفل خارجيا على يرقات ديدان البلح ، والدقيق من جنس : Ephestia

٤ـ Apanteles ruficrus Hol. وهى من الطفيليات النشطة التى تتطفل داخليا على يرقات الدودة القارضة ويرقات الدودة الخضراء ودودة القصب الكبيرة ودودة اللوز الأمريكية فى الذرة . حيث تغرس أنثى الطفيل آلة وضع البيض فى جلد عائلها ثم تضع عددا من البيض يبلغ مقداره ٢٠٠ ـ ٥٠٠ بيضة طول حياة الأنثى ، والبيض دقيق الحجم مستطيل له حامل قصير تخرج اليرقات بعد حوالى أسبوع لتتغذى داخليا على أحشاء عائلها ـ تنسلخ ٣ انسلاخات بعدها يكتمل نموها حيث تثقب جلد عائلها وتخرج منها لتتحول على سطحه الخارجى الى عذراء داخل شرنقة حريرية وتموت بعد ذلك يرقة العائل ومدة طور العذراء ٥ ـ ١٢ يوم . وأعلى نسبة للتطفل تقع فى خلال شهرى مارس وابريل .

٥ ـ Micropteles demolitor Wilk طفيل داخلى وهو يتطفل على يرقات دودة ورق القطن والدودة الخضراء . تضع الأنثى بيضها داخل يرقة العائل بواسطة آلة وضع البيض وتفقس اليرقات حيث تتغذى على الأحشاء الداخلية لعائلها حيث يكتمل نموها فى مدة تتراوح بين ٧ الى ٣٠ يوما وتنجح يرقة واحدة للطفيل فى اكتمال نموها داخل العائل ، حيث تتحول خارجه الى عذراء داخل شرنقة حريرية وتموت يرقة العائل بعد ٢ ـ ٤ أيام وبعد حوالى ٣ ـ ١٠ أيام من بدء طور العذراء تخرج الحشرة الكاملة للطفيل .

٦ـ Chelonella sulcata Nees تتطفل هذه الحشرة داخليا على دودتى لوز القطن ويرقات بعض أنواع جنس ال Ephestia حيث تضع الأنثى بيضها داخل بيض العائل وتفقس يرقة الطفيل داخل بيضة العائل التى تفقس منها يرقة تسبح بداخلها يرقة الطفيل متغذية على أحشائها

فتضعفها وقبل أن تبدأ يرقة العائل فى نسج شرنقتها أو بعد ذلك مباشرة تخترقها يرقة الطفيل بعد تمام نموها لتتحول هى الأخرى الى عذراء داخل أو خارج شرنقة العائل ودائما يموت العائل فى هذا الطور.

٧- Chelonus blackburni Cam. تضع أنثى هذا الطفيل بيضها داخل بيض فراش دقيق البحر الأبيض المتوسط Ephestia kuhniella وتفقس يرقتى العائل والطفيل، وتتغذى يرقة الطفيل داخل يرقة العائل التى غالبا ماتموت فى طورها الأخير. عندئذ تكون يرقة الطفيل قد تم نموها فتثقب يرقة العائل وتخرج منها لتتحول خارجها الى عذراء داخل شرنقة حريرية بيضاء غير متينة، ولا تخرج أكثر من حشرة واحدة للطفيل من يرقة العائل ويحتاج الجيل من ١-٢ شهر تقريبا.

٨- Opius concolor Szept. تتطفل هذه الحشرة على حشرة النبق (يرقات ذبابة النبق).

(جـ) -عائلة : Chalcididae تشمل هذه العائلة أيضا أنواعا من الطفيليات الداخلية التى تختص فى تطفلها بعذارى الفراشات وبعض أنواع أبى دقيق وأهم الأنواع التى تقع تحت هذه العائلة فى مصر:

١- Brachymeria brevicornis تتطفل هذه الحشرة على عذارى أبى دقيق الرمان، وتوجد فى الحقول من أغسطس الى أكتوبر.

٢- Brachymeria femorata Pant. تضع أنثى هذا الطفيل بيضها داخل يرقات أبى دقيق الكرنب خصوصا الأطوار اليرقية الأخيرة وكذلك العذارى الحديثة التكوين ثم يخرج الطفيل الكامل النمو من عذراء العائل عن طريق ثقب غير منتظم يقرض فى جلدها وتنشط هذه الحشرة من نوفمبر الى ابريل.

٣- Chonomorium eremita Forst. وهى من الطفيليات النشطة حيث تتطفل داخليا على عذارى دودة ورق القطن فى مصر ونسبة التطفل تعمل فى منطقة الجيزة الى ١٠٪ ويخرج من عذراء العائل عدد من الحشرات الكاملة للطفيل يتراوح بين ٣٦، ٥٤ حشرة تتزاوج بعد خروجها مباشرة.

د) = عائلة Scelionidae :

والطفيليات التى تنتمى الى هذه العائلة صيب طور البيضة للعائل وبتبعها :

١ ـ Telenomus nawai Ashm. طفيل وارد من الخارج (مستورد) يتطفل على بيض دودة ورق القطن ، ويتحول لون البيض المصاب الى لون ارد وازى فاتح ويكون نتيجة التطفل عدم فقس بيض دودة ورق القطن بل تخرج منه الحشرات الكاملة للطفيل ـ ويحتاج الجيل الى ١ ـ ٢ أسبوع تقريبا ويعتبر هذا الطفيل من الطفيليات الهامة اذ أن ٥ اناث منه تستطيع أن تتطفل على ١٠٠ بيضة للعائل فى يوم واحد ويستطيع أن يتطفل كذلك على بيض دودة ورق القطن الصغرى وبيض الدودة القارضة •

٢ ـ Microphanurus megalocephala Ashm. يعتبر من الطفيليات الهامة فى مصر حيث يتطفل على بيض البقة الخضراء بعد وضعه مباشرة •

هـ) ـ عائلة Trichogrammatidae : حشرات هذه العائلة من طفيليات البيض الهامة تتم دورة حياتها داخل بيضة العائل وتخرج منه فى طور الحشرة الكاملة • ولا يتنجح الطفيل الا فى البيض الحديث التكوين ويأخذ البيض المصاب لونا ارد وازيا لامعا قبل خروج الحشرة الكاملة للطفيل منه • وأهم الأنواع فى مصر Trichogramma evanescens Wes ويوجد طفيل آخر مستورد هو : Trichogramma minutum Riley وهما يربيان فى المعمل على بيض فراش دقيق البحر الأبيض وفراش الحبوب ثم يوزعان فى الحقول ليتطفلا على بيض دودة اللوز القرنفلية ودودة القصب الصغيرة وغيرهما من حشرات حرشفية الأجنحة ومدة الجيل ٧ ـ ١٠ أيام •

و) ـ عائلة : Aphelinidae : تتطفل حشرات هذه العائلة على الحشرات القشرية والمن الزغبى وأهم هذه الطفيليات هو الطفيل Aphelinus mali Hold الذى استورد من انجلترا عام ١٩٢٤ ويتطفل على أنواع مختلفة من المن أهمها من التفاح الزغبى •

ز) ـ عائلة : Aphidiidae تشمل هذه العائلة كثيرا من الطفيليات الداخلية للمن وبعض الحشرات القشرية والذباب الأبيض وهى تضع بيضها داخل جسم عائلها وتفقس منه يرقات تتغذى على محتويات العائل وتتحول الى عذراء داخله وتخرج الحشرة الكاملة للطفيل من ثقب مستدير تحدثه فى ظهر العائل وأهم أجناس هذه العائلة جنس :

ح) - عائلـة : Evaniidae تتطفل حشرات هذه العائلة على بيض الصراصير ويوجد فى مصر النوعان :
Evania dimidiata F. & Evania appendigaster L.

ثانيا الطفيليات التابعة لرتبة ذات الجناحين : DIPTERA
======================================

وتقع معظم الطفيليات تحت عائلة TACHINIDAE ومن أمثلتها :

١ - ذبابة التاكينا : Tachina larvarum وهو طفيل هام داخلى على يرقات دودة ورق القطن فى مصر ، ويزداد نشاطه فى مصر فى أغسطس وسبتمبر وأكتوبر . وتضع الأنثى بيضها الأصفر اللون البيضاوى الشكل على سطح يرقة العائل ومتوسط ماتضعه هو ١٠ - ٥٠ بيضة يوميا حتى يصل مجموعه الى ٣٥٠ بيضة تقريبا بعد الفقس. تخترق اليرقات جلد العائل مكونة تجويفا قمعى الشكل تستقر بداخله حيث تتنفس الهواء الجوى خلال ثقب القمع وتتغذى اليرقات الصغيرة على دم عائلها حتى تصل الى عمرها الأخير أى الطور الثالث ثم تفتك بالأحشاء الداخلية ليرقة العائل التى قد تموت فى نهاية الطور اليرقى وبعد تحولها الى طور العذراء مباشرة عند ئذ تترك يرقات الطفيل عائلها الى التربة حيث تتحول الى عذراء برميلية الشكل ومدة الجيل من ١٨ - ٣٤ يوم حسب درجة الحرارة ونسبة الاصابة بهذا الطفيل فى مصر تتراوح بين ٥٪ الى ٧٪ خلال أشهر السنة .

٢ - ذبابة التاكينا ذات البقعتين : Gonia capitata Degeer
وهذه الحشرة تضع بيضها على أوراق النباتات وتبتلعها يرقات العائل (الدودة القارضة) حيث تفقس يرقات الطفيل داخل جسم العائل وتتغذى على دمه ثم على أحشائه الداخلية وفى النهاية تموت يرقة العائل . وقد يحدث أن يرقة العائل المصابة تتحول الى عذراء داخلها .

٣ - ذبابة التاكينا المنزلية : Mintho isis Wied
تشاهد هذه الذبابة كثيرا فى المنازل وعلى الأخص خلال شهرى يوليو وأغسطس والمعروف عنها أنها تتطفل على بيض الصراصير .

ب- الحشرات المفترسة فى مصر

أ) ـ أنواع فرس النبى : وهى أنواع من الحشرات المستقيمة الأجنحة تفترس كثيرا من الحشرات كالخنافس والقمل والزنابير والذباب الأبيض وبعض الحيوانات الأخرى كالعناكب ـ تضع اناث هذه الحشرات بيضها فى كتل اسفنجية تلصقها بأفرع النباتات والحورية كالحشرة الكاملة ولكنها أسرع منها فى الحركة وأنواع فرس النبى هى :ـ

فرس النبى الكبير ذو البقع: Sphodromantis viridis Forsk
فرس النبى الكبير عديم البقع: Mantis religiosa L.
فرس النبى الصغير: Galidomantis savignyi

ب) ـ الرعاشات :ـ وتضع هذه الحشرات بيضها اما فى مادة هلامية فيطفو على سطح الماء أو داخل أنسجة النباتات المائية والحوريات لها أجزاء فم مفترسة قارضة بواسطتها تستطيع افتراس الحشرات والديدان المائية ـ أما الحشرات الكاملة فتطير فى الهواء حيث تفترس أنواعا مختلفة من الحشرات ـ والرعاشات تكثر فى الربيع والصيف بوجه عام بالقرب من مجارى المياه ومدة الجيل قد تطول الى عدة سنوات ومنها أنواع عديدة :ـ

ملك الرعاشات: Hemianax ephippiger Selys.
الرعاش الكبير: Grthetrum chrysostigma Burm
الرعاش الصغير: Ischnura senegalensis Ramb.

جـ) ـ أنواع ابرة العجوز : وهى حشرات ليلية ذات قرون شرجية ملقطية تستعملها فى الهجوم والدفاع ـ تضع الأنثى بيضها فى مجاميع فى التربة ويفقس بعد أسبوعين وطول عمر الحشرة الكاملة حوالى ٥ شهور وتستطيع ابرة العجوز الواحدة أن تفترس من ١٠ ـ ٢٠ يرقة من يرقات دودة ورق القطن ليلا ، وهى تلتهم كثيرا من اليرقات التابعة لعائلة Agrotidae = Noctuidae وحشراتها الكاملة وعذاراها . كذلك يرقات وعذارى الحشرات الكاملة لابى دقيق الخبازى ويرقات بعض الخنافس وبعض أنواع المن .

ابرة العجوز الكبيرة: Labidura riparia Pall
ابرة العجوز الصغيرة: Labia minor L.

د) ـ البق المفترس: مثل الأوريس (.Hemiptera: Orius spp)
الذى يفترس التربس والعنكبوت الاحمر.

والحشرات المائية التابعة لعائلة Belostomatidae
مثل البقة المائية الكبيرة Lethocerus niloticum التى تعتبر
من مفترسات الحشرات المائية والضفادع والسحالى والقواقع.

ويوجد نوع من البق يسمى Montandoniola marguazi
الذى يفترس كثيرا من حوريات تربس أشجار الفيكس نيتدا فى مصر.

هـ) ـ التربس: من أنواع التربس المفترسة حشرة Thrips
Scolothrips longicornis Pries التى تفترس أكاروس
العنكبوت الأحمر بشراهة ، وقد دلت المشاهدات أن حوريات التربس
(تربس القطن) Thrips tabaci Lind تفترس كثيرا من أكاروس
العنكبوت الاحمر الذى يصيب بادرات القطن.

و)ـ حشرات أسد المن : والنوع المنتشر فى مصر هو:
Chrysopa vulgaris Schm. Neuroptera.
وتفترس يرقات أسد المن بواسطة أجزاء فمها المفترسة الأنواع المختلفة من المن
والفقس الحديث لدودة ورق القطن وبعض الحشرات القشرية والتربس. ويضع
البيض علي حامل طوله حوالي نصف بوصة تلتصق قاعدته بورق النبات وينتهى
طرفه الاخر بالبيضة ، وعند ما تفقس اليرقة تبدأ نشاطها فى الافتراس مباشرة
وتبدأ الحشرة فى النشاط خلال شهر مارس وتكثر فى شهرى مايو ويونيو ، وتأكل
اليرقة فى حياتها مايوازى ٥٠٠ حشرة من حشرات المن.

ز) ـ أنواع أسد النمل : وتتبع رتبة شبكية الأجنحة Neoroptera
وهى تفترس الانواع المختلفة من النمل وتضع الحشرة بيضها فى الرمال واليرقات
ذات لون أسمر ولها أجزاء فم مفترسة بالامتصاص وتهيء اليرقة لنفسها حفرة
فى التربة على شكل قمع صغير تختبئ فى قاعه حيث لايظهر منها الا رأسها
فاذا ماسقطت فريستها فى الحفرة اقتنصتها وتتحول اليرقة الى عذراء داخل
شرنقة كروية من الرمل والحرير فى التربة.

ومن أنواعه الشائعة:

أسد النمل الصغير: Cueta variegata (Klug.)
أسد النمل الكبير: Palpares cephalotes (Klug.)

ح) ـ الخنافس المفترسة : وتتبع رتبة Coleoptera ومنها :

١ـ الخنافس الأرضية التى تتبع عائلة : Carabidae وهى ذات ألوان داكنة وفكوك علوية حادة وأرجل طويلة وهى تختبئ نهارا تحت الأحجار وفى داخل الشقوق وتظهر ليلا ساعية بنشاط وراء فريستها ويرقتها من النوع المنبسط فكوكها قوية . وهى تفترس الحشرات الكاملة واليرقات منها يرقات كثيرة من عائلة Agrotidae مثل يرقات دودة ورق القطن والدودة القارضة ومن أهم هذه الخنافس فى مصر :

خنفساء الكالوزوما : Calosoma chlorostictum chlorostictum التى تتغذى ليلا على يرقات دودة ورق القطن ويقال انها تتغذى أيضا على طور العذراء .

٢ـ الحشرة الرواغة : Paederus alfierii Kor.
وتتبع عائلة Staphylinidae وهى تنتشر فى حقول البرسيم والقطن والذرة حيث تفترس المن وبيض دودة ورق القطن ودودتى اللوز الشوكية والقرنفلية والدودة القارضة . وتضع اناث الحشرة البيض فرديا فى التربة الرطبة أو على المواد العضوية المتحللة ، البيض كروى الشكل برتقالى اللون يفقس بعد حوالى ٣ يوم صيفا ، وأسبوعين شتاء ، واليرقات داكنة اللون منبسطة تختبئ بين حبيبات التربة ثم تتحول الى عذراء حرة داخل خلية من الطين وبعد أن تخرج الحشرة الكاملة تبقى مدة يوم تقريبا فى التربة بعده تصعد الى النبات متجولة عليه باحثة عن فريستها .

٣ـ خنافس أبو العيد :ـ وتتبع عائلة Coccinellidae ومعظم هذه الخنافس مفترسة حيث تتغذى يرقاتها وحشراتها الكاملة على المن ، والحشرات القشرية والبق الدقيقى وأكاروس العنكبوت الأحمر ومن أهم أنواع أبى العيد مايلى :ـ

أ ـ أبو العيد الاحدى عشر نقطة : Coccinella undecimpunctata
أبو العيد الأسود : Cydonia (Chilomenenes) vicina isis
أبو العيد السمنى : Cydonia (Chilomenes) vicina nilotica

وتضع اناث أبوالعيد بيضا أصفر اللون على الأوراق المصابة بالمن ويفقس البيض الى يرقات منبسطة سوداء اللون منقطة ببقع صفراء وتنسلخ أربعة مرات حتى تتحول الى طور العذراء على الأوراق أيضا • واليرقة والحشرة الكاملة تتغذى على حشرة المن •

ب) حشرة : Scymnus syriacus Mars وهى أصغر من أنواع أبوالعيد فى الحجم وهى ذات لون بنى به بقع سوداء وهذا المفترس يعتبر من أقوى المفترسات لحشرة المن فى مصر فى حقول القطن •

جـ) حشرة : Scymnus punctillum Weise وهى تقترب فى شكلها من الحشرة السابقة الا أن لونها أسود ويرقاتها داكنة اللون - وهى من حشرات أبوالعيد النافعة التى تفتك بأعداد هائلة من أكاروس العنكبوت الأحمر •

د) أبو العيد فيد اليا M: Rodalia (Vedalia) cardinalis تضع هذه الحشرة بيضا برتقالى اللون فرديا أو فى مجموعات على أجسام أوكيس بيض البق الدقيقى الاسترالى •وعند ما تفقس يرقة المفترس وهى حمراء اللـــون تثقب كيس البيض وتتجول بداخله لتتغذى على البيض والحوريات الصغيرة لعائلها •

هـ) خنفساء الكرپتوليمس: Cryptolaemus montrouzieri

استوردت هذه الحشرة الى مصر من فرنسا ١٩٢٣ لمكافحـة بق القصب الدقيقى وبق الهبسكس الدقيقى الا أنها لم تتأقلم تماما فى مصر لبطئ حركتها وافتراس النمل ليرقاتها •

و) خنفساء: Exochomus flavipes var.nigromaculatus

هذه الحشرة فى شكل وحجم أبى العيد الأسود الذى يميزه عنها اللون الأصفر لترجة الحلقة الصدرية الأولى • وقد استورد هذا المفترس من جنوب أفريقيـــا عام ١٩٣٨ لمكافحة المن وبق القصب الدقيقى وبق الموالح الدقـيقى •

ط) الزنابير المفترسـة :

توجد أنواع كثيرة من الزنابير التى تفترس كثيرا من الحشرات بعد أن تخدرها وأهم هذه الزنابير:

١ـ الزنابير الزرقاء:

٢ـ زنابير الطين الحافرة أو ذات الخصر النحيل : وهى تعيش معيشـــة

انفرادية وتتبع عائلة : Sphegidae ومن أمثلتها :ـ

زنبور الأموفيلا : Ammophila tydei

الزنبور المصرى (يفترس الجراد والنطاطات) Tachyspthax aegyptiacus

ذئب النحل : Philianthus abdelkader Luc.

وهذا يفترس شغالات نحل العسل وكذلك الملكات أثناء طيران التلقيح .

٣ـ زنابير الطين البانية : وتجمع الحشرات الكاملة كثيرا من يرقات دودة ورق القطن وبعض اليرقات الأخرى من رتبة حرشفية الأجنحة ، لتستخدمها فى تغذية يرقاتها (الحضنة) فى عشوشها .

٤ـ الزنابير الاجتماعية : وتتبع عائلة Vespidae وأهمها الزنبور الأصفر

زنبور البلح الذى يفترس نحل العسل : Vespa orientalis

ى) ـ ذباب السرفس : تتبع عائلة Syrphidae وفيها تتغذى هذه الحشرات على رحيق الأزهار ، أما اليرقات فتفترس أنواع المن المختلفة وقد تفترس اليرقات الحشرات القشرية والبق الدقيقى وبعض يرقات حرشفية الأجنحة

ومن الأنواع الهامة فى مصر :ـ Syrphus corllae , Syrphus rapalus ,

س) ـ أنواع الأكاروسات المفترسة : توجد أنواع مختلفة من الأكاروسات تفترس أكاروسات ضارة وأنواع العناكب التى تصيب النباتات وأهم هذه الأنواع مايلى :

1- Mediolata sp. (Fam. Stigmaeidae) ـ١

2- Typhlodronus reticulatus Ouddemans (Fam: Phytoseiidae). ـ٢

وهذان النوعان موجودان بكثرة فى مصر على أشجار الفاكهة ونباتات الزينة :

3-Tydeus sp. (Fam. Tydeidae) ـ٣

4-Anystis sp. (Fam. Anystidae) ـ٤

5-Cheletogenes ornatus (Fam. Cheyletidae). ـ٥

6-Eutogenes frater (Fam. Cheyletidae)......... ـ٦

وهذه الأنواع الأربعة الأخيرة توجد بنسبة أقل من السابقة :

وهذه الاكاروسات المفترسة عموما تزداد أعدادها فى الصيف والخريف وتقل فى الشتاء ، وهى تعمل على خفض الاصابة بالعنكبوت الأحمر العادى وكذلك بأنواع الحلم العنكبوتى الكاذب الذى تكثر على أشجار الفاكهة وخاصة الحلويات .

جـ - إستعمال الأمراض فى مكافحة الآفات

ويكون ذلك عن طريق استخدام أمراض الحشرات وذلك بتربيتها صناعيا ونشرها فى الحقول المصابة فى الوقت المناسب وتحت الظروف المناسبة حتى يمكن الحصول على أقصى استفادة ممكنة من هذه الطريقة . وهذه الأمراض التى تصيب الحشرات اما أن تكون أمراض تسببها أنواع مختلفة من البروتوزوا أو من الأمراض الفطرية ، الأمراض البكتيرية أو الأمراض الفيروسية .

ومن أمثلة الأمراض البروتوزوية مرض الببرين Pebrine الذى يصيب ديدان الحرير ومرض النوزيما الذى يصيب نحل العسل .

ومن أمثلة الأمراض الفطرية المرض الذى يصيب الذباب ويسببه الفطر Empusca musca

ومن الأمراض البكتيرية النوع المسمى : Bacillus thuringenesis الذى يستعمل ضد يرقات حرشفية الأجنحة ويوجد منه مستحضرات تجارية مثل الباكتوسبين : Bactospiene بفرنسا ، ومستحضرات ال Biospore فى المانيا ، و Thuricid & Bitral فى أمريكا .

والأمراض التى تحدثها البكتيريا أكيدة على الحشرات الحرشفية الأجنحة مثل دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية وقد استخدمت هذه المركبات على نطاق واسع فى كندا رشا بالطائرات لمكافحة بعض حشرات الغابات .

ومن الأمراض الفيرسية مرض ال : Polyhedrosis الذى يستعمل فى مكافحة دودة ورق القطن ، واليرقات المصابة بهذا الفيرس تكون كبيرة الحجم وتنفجر عند اللمس حيث يخرج منها سائل مصفر ذو رائحة كريهة .

مبيدات الآفات والطافة الكيماوية

CHEMICALS FOR PEST CONTROL

وذلك عن طريق استعمال مواد كيماوية سامة تسمى بالمبيدات الكيماوية فى مكافحة الافات المختلفة .

وتقسم المبيدات الى الاقسام التالية حسب نوع الافات التى تستخدم ضدها :-

١- مواد تستعمل ضد الحشرات (تسمى بالمبيدات الحشرية) INSECTICIDES

٢- مواد تستعمل ضد الاكاروسات (مبيدات الاكاروس) ACARICIDES

٣- مواد تستعمل ضد النيماتودا (مبيدات النيماتودا) NEMATOCIDES

٤- مواد تستخدم ضد الامراض الفطرية (مبيدات فطرية) FUNGICIDES

٥- مواد تستخدم ضد الحشائش (مبيدات الحشائش) HERBICIDES

٦- مواد تستخدم ضد الفئران والجرزان (مبيدات القوارض) RODENTICIDES

٧- مواد تستخدم ضد البكتيريا (مبيدات بكتيرية) BACTERIOCIDES

كذلك تقسم المبيدات حسب طريقة دخولها جسم الافة الى :-

١- المبيدات المعدية : Stomach poisons (الحشرات القارضة)

٢- المبيدات الجهازية أوالسارية فى العصارة : Systemic poisons

٣- المبيدات بالملامسة Contact poisons (الحشرات ذات الفم الثاقب الماص ، حيث تدخل المبيدات عن طريق الجلد أوالجهاز التنفسى ، كما تسرى فى عصارة النبات وتتناولها عند التغذية) للنوع الثانى (الجهازية والسارية فى العصارة) .

٤- الغازات أو الأبخرة : Gases or Fumigants

(تستخدم فى تبخير الحبوب المخزونة ، والمخازن ، والاشجار ، والمنازل)

٥- المواد الطاردة : Repellents لها رائحة أوطعم أومظهر طارد .

٦ـ المواد الجاذبة : Attractants

مواد جاذبة مثل الزيوت الطيارة كزيت الخردل وزيت الصنوبر أو كحولات وأحماض وأسترات ناتجة عن تخمر المحاليل السكرية وتستخدم كطعوم سامة لجذب الحشرات .

أما المبيدات الجهازية أو السارية فى العصارة وهى المواد التى تمتص داخل الأنسجة وتسرى فى عصارة النبات دون حدوث ضرر لـه ثم تجعل العصارة النباتية سامة للافات التى تتغذى عليها وتستعمل هذه المبيدات فى مكافحة الحشرات الثاقبة الماصة حيث تؤثر عليها عن طريق الجهاز الهضمى وتستعمل هذه المبيدات رشا على النبات أو تعامل البذور بها قبل الزراعة أو تضاف الى ماء الرى . ومن أمثلتها مركبات الفوسفور العضوية مثل الميتا ايزوسيستوكس والايكاتين . وتمتاز هذه المواد بالاتى :

١ـ انتشارها مع العصارة يجعل تغطية النباتات الكاملة بها غير ضرورية .
٢ـ ضررها يكون خفيفا على الحشرات النافعة .
٣ـ قلة تعرضها للعوامل الجوية يؤدى الى بقاء أثرها السام لمدة طويلة .
٤ـ حماية النموات الحديثة التى تظهر بعد المعاملة من الاصابة نظرا لوصول المادة اليها فى العصارة النباتية .

وتقسم المبيدات حسب طريقة أو كيفية تأثيرها على أنسجة جسم الافة الى :ـ

١ـ مواد تؤثر بخواصها الطبيعية : Physical poisons

وذلك عند معاملة الحشرات بالزيوت المعدنية والزيوت القطرانية فان جسم الحشرات يحاط احاطة تامة بغشاء رقيق من هذه الزيوت يحرمها من $أ_٢$ الاوكسجين فتموت بالاختناق . أو كما يحدث فى حالة خلط الحبوب المصابة بالحشرات بمساحيق تعمل على ازالة الطبقة الشمعية التى تغطى جدار الجسم فى الحشرات وبالتالى زيادة فقد الجسم للماء وموتها بالجفاف .

٢ـ مواد تؤثر على البروتوبلازم : effects on protoplasm

حيث تتلف بروتوبلازم الخلايا مثل أملاح الفلوريدات والفلوسليكات والزرنيخات والزرنيخيت .

٣_ السموم التنفسية : Respiratory poisons

حيث توقف تنفس الخلايا باتحادها مع الانزيمات التى تساعدها على استعمال أكسجين الهواء _ ومنها غاز حمض الايدروسيانيك ، غاز كبريتور الكربون وغاز فوسفيد الايدروجين (الفوسفين) .

٤_ السموم العصبية : Nerve poisons

مثل رابع كلورور الكربون ، البارادكلوروبنزين _ الد.د.ت DDT
اللندين Lindane ، النفتالين ، ومركبات الفوسفور العضوية مثل الباراثيون ، وغاز برومور الميثايل .

٥_ السموم العامة : ومنها الكلوريدان Chlordane ، التوكسافين
والالدرين Aldrin والديلدرين : Dieldrin
والروتينون : Rotenone والريانيا : Ryania
ومركبات الثيوثيانات العضوية .

وتقسم المبيدات كذلك تبعا لتركيبها الكيماوى ومصدرها الى :_

١_ أملاح غير عضوية : Inorganic Compounds
مثل مركبات الزرنيخ والفلور وغيرها .

٢_ مواد عضوية مستخرجة من النباتات : Insecticides of plant origin
ومن أمثلتها الروتينون ، والبيرثرم والنيكوتين .

٣_ مواد عضوية صناعية : Synthetic organic insecticides
ومنها أ)_ مركبات الكلور العضوية كالد.د.ت D D T .
ب)_ ومركبات الفوسفور العضوية كالباراثيون .
ج)_ ومركبات الكرمات كالسيفين والزكتران .

٤_ الغازات : Gases
مثل غاز برومور الميثايل وغيرها .

٥_ الزيوت المعدنية : Oils

طرق استخدام (استعمال) المبيدات

تستخدم المبيدات بطرق عدة :

١ـ التعفير ٢ـ الرش ٣ـ الغازات والأدخنة

٤ـ الايروسولات ٥ـ الطعوم السامة .

التعفير DUSTING

ان أسهل طريقة لاستعمال المبيدات الصلبة هى تعفيرها مباشرة بدون تخفيف كما يستعمل أحيانا مسحوق زرنيخات الكالسيوم أو فلورور الصوديوم أو مسحوق أزهار البيرثرم ، أو تستعمل بعد تجفيفها الى درجة كبيرة وتخفيفها بمساحيق مواد أخرى غير فعالة وذلك لضمان انتظام التوزيع أو لتغطية مساحة أكبر أو لتقليل الضرر للنبات أو للحصول على مخلوط ذى صفات طبيعية وكيماوية مرغوبة .

وأهم المواد المستعملة لتخفيف مساحيق التعفير هى : أنواع الدقيق مثل دقيق القمح ودقيق فول الصويا ومسحوق قشر الجوز ، ومواد معدنية مثل سليكات الألومنيوم ، وتربة فلر Fuller's soil ،والكاولين ، والبيروفيليت Pyrophyllite وسليكات المغنسيوم مثل التلك والجبس والكبريت sulfer ومعظم المواد المخففة غير الفعالة ولكن بعضها له تأثير على الفطر والأكاروس مثل الكبريت .

ولتحضير مسحوق التعفير تطحن المكونات عادة بعضها وتخلط خلطا ميكانيكيا كما وجد أنه كلما ازدادت درجة نعومة المسحوق فى حد ود معينة كلما زادت قوة تأثيره على الآفات .

وعملية التعفير سهلة الاجراء قليلة التكاليف لا تحتاج الى عمليات تحضير أو تخفيف كما هو متبع فى عملية الرش ـ ويجب اجراء عملية التعفير عند هدوء الرياح وعند ما تكون أوراق النباتات مبللة بالندى للمساعدة على التصاق المسحوق بها وهذا لا يتوفر الا فى الصباح الباكر أو عند الغروب .

وطريقة التعفير تتبع عادة فى مكافحة آفات الخضر وافات محاصيل الحقل ويلزم الفدان حوالى ٦ ـ ١٠ كجم من المسحوق على حسب قوة تركيزه وعلى حسب درجة نمو النبات .

والآلات المستخدمة فى التعفير هى العفارات المختلفة وموتورات التعفير كذلك طائرات التعفير (الهليكوبتر) ٠

المساحيق المحببة Granular or Pelleted

وهى مستحضرات للمبيدات مخلوطة بمساحيق مواد خاملة خشنة ماصة من أنواع الطين والتربة الدياتومية تتراوح أقطار حبيباتها من ٢٥٠ _ ٦٠٠ ميكرون وتتراوح نسبة المواد الفعالة بها عادة حوالى ٢٫٥ الى ٥ ٪ وهى تستعمل فى مكافحة ثاقبات الذرة تكبيشا فى قلب العيدان اما باليد أو نثرا باستعمال آلات خاصة ـ أو تكبيش هذه المساحيق بجوار البادرات أو توضع مع البذور عند الزراعة وذلك لمكافحة الآفات الثاقبة الماصة والقارضة التى تصيب البادرات ٠

الرش SPRAYING

هو توزيع محاليل أو مستحلبات أو معلقات على السطح المراد علاجه على هيئة رذاذ خفيف أو غزير باحدى آلات الرش ويجرى بعد تطاير الندى ويمنع الرش عند هبوب الرياح أو نزول الأمطار ويمنع رش الأشجار فى حالات الأزهار ٠

والسائل المستعمل رشا اما محلول حقيقى اذا كان قابل للذوبان فى الماء ، أو مستحلب غير ذائب اذا كان المبيد سائلا أو معلقا اذا كان المبيد صلبا وغير قابل للذوبان فى الماء ٠

١ـ المحاليل : Solutions ويتكون المحلول باذابة المبيد فى مذيب مناسب فيه لا يخشى على المادة المذابة الفصل أو الترسيب ومن أمثلة المواد القابلة للذوبان فى الماء (سلفات النيكوتين ـ الدبتركس ـ الديمكرون) وفى بعض الأغراض يمكن استعمال محاليل للمبيدات فى مذيبات أخرى غير الماء مثل استعمال محلول الد.د.ت .DDT فى الكيروسين فى مكافحة الحشرات المنزلية ٠

2- المستحلبات: Emulsions وفيها تخلط المادة المستعملة (الزيت المعدنى) مع الماء بطريقة تجعل المزيج متجانسا واذا كان المبيد غير

قابل للذوبان فى الماء فيذاب فى مادة مذيبة ثم تضاف للزيت ويخـــرج مع الماء لعمل مستحلب •

٣ـ المعلقات: Suspensions تحضر المعلقات المائية التى تستعمل فى الرش بتخفيف مساحيق للمبيدات المحضرة بطريقة خاصة تـ تجعلها صالحة لتكوين معلق ثابت فى الماء وهذه المساحيق تسمى بالمساحيق القابلة للبلل Wettable powders أوالقابلة للانتشار Dispersible powders وهى مساحيق مركزة للمبيدات مع مواد حاملة ذات درجة نعومة أعلى بكثير من مساحيق التعفير العادية • كما أنها تحتوى على مواد مساعدة تعرف بالمواد المبللة Wetting agents والمواد المعلقة والناشرة تساعد على ثبات المعلق وتجانسه لمدة مناسبة لاجراء عملية الرش•

ومن أمثلة المساحيق القابلة للبلل الشائعة الاستعمال مسحوق الكبريت القابل للبلل Wettable sulpher ومسحوق الد •د •ت .D D T ٥٠٪ القابل للبلل ، ومسحوق السيفين ٨٥٪ القابل للبلل وغيرها •

وتمتاز المساحيق القابلة للبلل بأن الضرر الذى قد تحدثه للنبات يكون أقل نسبيا من الضرر الذى قد يحدث من استعمال المستحلبات •

كما يوجد مستحضرات للمبيدات على حالة مساحيق متناهية فى النعومة تسمى بالمساحيق الميكرونية Micronized powders
وتمتاز هذه المساحيق بسهولة خلطها بالماء وثبات معلقاتها بالاضافة الى شدة تأثيرها على الآفات وأمثلة ذلك الكبريت الميكرونـــــى Micronized sulpher الذى يستعمل بكثرة فى مقاومة الأمراض الفطرية وأنواع الأكاروس على النباتات ـ كما أن كثيرا مـــن المبيدات العضوية مثل الـ د •د •ت DDT ، السيفين SEVIN التديون TEDION تحضر على حالة مساحيق ميكرونية قابلة للبـــلل •

تاريخ الكيماويات ومكافحة الآفات

استعمل الانسان الكيماويات فى مكافحة الآفات منذ زمن بعيد فقد ذكر الاغريق فى مؤلفاتهم أنه فى سنة ١٠٠٠ قبل الميلاد استعمل الكبريت كمبيد حشرى ، كما ذكرت بعض المؤلفات القديمة كذلك ، استخدام المراهم والمساحيق فى مكافحة الآفات الحيوانية والنباتية .

ولقد بدأت المحاولة الحقيقية عام ١٨٥٠ عندما أحس أصحاب البساتين بخطر الحشرات وعجزهم عن مكافحتها فلجأوا الى الحشريين لدراسة مشكلتهم ومحاولة ايجاد وسيلة فعالة لانقاذ محصولهم ونتيجة لذلك ، استعملت بعض المركبات الزرنيخية من بينها أخضر باريس لمكافحة خنفساء كلوراد وعلى البطاطس فى أمريكا وكان ذلك عام ١٨٦٧ .

ثم استعملت مستحضرات من نبات الدخان لمكافحة حشرة المن وسموم البيرثوم لمكافحة الآفات المنزلية ، ومسحوق الكبريت لتدخين الحبوب المخزونة ثم ظهرت بعد ذلك مركبات الانتيمون والزئبق والسلينيم والزنك والفلورين . اكتشف الاغريق عملية التدخين كوسيلة من وسائل مكافحة الآفات وكان ذلك لغرض تطهير المنازل وذلك بحرق الكبريت وحاليا يتبع التبخير على نطاق واسع لمكافحة حشرات وآفات المخازن وكذلك فى الصوب الزجاجية والمطاحن والترسة .

وقد بدأ تصنيع المبيدات الحشرية فى الفترة مابين عام ١٩٢٠ — ١٩٣٥ ثم ظهرت المركبات العضوية التركيبية مثل الد .د .ت عام ١٩٤٢ حيث استعمل هذا المركب بنجاح فى مكافحة الذباب والقمل والبعوض والبراغيث والقراد ، وعقب ذلك ظهرت كثير من المركبات الكلورونية العضوية الحديثة بعد الحرب العالمية الثانية وكان هذا تطور كبيرا فى مجال مكافحة الآفات .

وفى عام ١٩٤٦ ظهرت المركبات الفوسفورية العضوية ومبيدات الاكاروس .

وفى عام ١٩٥٠ ظهرت مجموعات المركبات الجهازية Systemic compound وهى مواد فوسفورية عضوية تتميز بقدرتها على الانتشار فى عصارة النبات .

وبالرغم من أن المركبات الحديثة قد أحرزت نجاحا كبيرا فى مكافحة كثير من الآفات الا أنها قلبت التوازن الطبيعى بين الآفات وأعدائها الحيوية

وظهرت سلالات حشرية وفطرية مقاومة لفعل كثير من هـذه المركبات علاوة على مشاكل تلوث البيئة لهذلك يجب القاء الضوء على هذه المشاكل والعمل بشتى و مختلف الوسائل للتغلب على هذه المشاكل .

تقسيم المبيدات الحشرية

تقسم المبيدات الحشرية على حسب طريقة دخول المبيد جسم الحشرة :

١ـ السموم المعدية : Stomach poisons

وهى تلك السموم التى تؤكل بواسطة الحشرة وتصل الى المعدة عن طريق الفم حيث تمتص فى الامعاء الوسطى نظرا لخلوها من طبقة الكيتين وعلى ذلك فان مصدر التسمم يكون من خلال الامعاء الوسطى .

٢ـ المبيدات بالملامسة : Contact poisons

وهى المواد التى تقتل الآفات بملامستها المباشرة لجلد الكائن الحى ويظهر هذا الاثر على جميع أنواع الحشرات بغض النظر عن نوع أجزاء الفم وتشمل المواد التى تؤثر على الحشرة بنفاذها خلال الجلد أو خلال الفتحات التنفسية ، وتشمل المركبات النباتية مثل النيكوتين ، البيرثرين ،الروتينون ومركبات غير عضوية مثل الكبريت ، ومركبات البترول مثل الزيوت ، ومركبات عضوية مثل الد .د .ت ، سادس كلورور البنزين ، التوكسافين ، البا الباراثيون ، الملاثيون ، والجوزاثيون .

٣ـ الغازات السامة : Fumigants

وهذه تقتل الآفات بالملامسة ولكن على صورة غازية حيث تؤثر على الحشرة عن طريق الفتحات التنفسية أو عن طريق جدار جسم الحشرة مثل غاز

CO_2 ، SO_2 ، CS_2 و ، CH_3Br ، PH_3 ، HCN

٤ـ الايروسولات : Aerosoles

وهى معلقات مادة صلبة أو سائلة فى الهواء ، ويمكن استخدام كثير من المبيدات بتوزيعها على هيئة رزاز دقيق لايزيد حجمها عن ٥ ميكرون وهذه تبقى معلقة فى الهواء لمدة تصل الى عدة ساعات فتنتشر على أجنحة وأسطح الحشرات وكذلك الآفـة المراد القضاء عليها ويتم ذلك بطرق خاصة .

٥ـ المبيدات الجهازية Systemic Insecticides

هى مجموعة من المبيدات الجهازية التى تتميز بقدرتها على السريان فى العصارة النباتية وبذلك تكسب النبات وقاية ضد الآفات لمدة تصل الى ٨ أسابيع وتستعمل هذه المركبات على هيئة مساحيق تخلط بها البذور Seed coating أو محاليل تنقع فيها البذرة Seed soaking أو تضاف الى ماء الرى أو رشا على النباتات ، وتوجد صور محببة من هذه المركبات توضع حول جذور النبات تكبيشا بعد خلطها بالسماد • ومعظم هذه المركبات عبارة عن مشتقات عضوية لأسترات حمض الفوسفوريك •

وقد يكون المركب الأصلى غير قاتل للآفة ولكنه يتحول فى عصارة النبات الى مركب شديد السمية للآفة وقد يكون هذا التحول فى الجهاز الهضمى داخل جسم الآفة •

ومن أمثلة هذه المجموعة مايلى :

سيستوكس Systox ، ميتا ايزوسيستوكس Metaiso. ، ايكاتين Ekatin والثايميت Thimet ، داى سستون Disyston

وقد تقسم المبيدات حسب طريقة تأثيرها MODE OF ACTION على جسم الحشرة الى :ـ

١ـ سموم طبيعية : Physical poisons

وهى مركبات تؤثر على الحشرات بطريقة طبيعية بدون تدخل التفاعلات الكيماوية مثل الزيوت الثقيلة وزيوت القار التى تسبب موت الحشرة بالخنق وكذلك المساحيق الخاملة Inert Dusts التى تؤثر على الحشرات عن طريق تجريح طبقة الجلد وتعريض الأنسجة الداخلية للجفاف مثل أكسيد الألومنيوم أو تؤثر على الحشرة نتيجة امتصاص رطوبتها فتجف وتموت •

٢ـ سموم تنفسية : Respiratory poisons

وهذه تؤثر على الجهاز التنفسى مثل غاز حمض الايدروسيانيك HCN أو غاز أول أكسيد الكربون CO وغاز فوسفيد الايدروجين PH_3 •

٣ـ سموم بروتوبلازمية Protoplasmic poisons

وهذه تؤثر على بروتين الخلايا فتعمل على ترسيبه

Precipitation of protein

خاصة فى خلايا الطبقة الطلائية المبطنة للمعدة الوسطى Midgut فى حالة السموم المعدية ـ وهذه السموم البروتوبلازمية غالبا ماتكون أملاحا لمعادن ثقيلة مثل الزئبق والنحاس والزرنيخ وغيرها .

٤ـ سموم عصبية Nervous poisons

وهذه تؤثر على الجهاز العصبى وتتميز بقدرتها السريعة على النفاذ خلال الانسجة الليبويدية التى تغلف الاعصاب مثل مركبات الكلور العضوية ومركبات الفوسفور العضوية .

كما تقسم المبيدات تبعا للمصادر التى تستخلص منها وكذلك طبيعة تركيبها الكيمائى الى ما يأتى :ـ

١ـ المبيدات غير العضوية Inorganic Insecticides وتشمل :

مركبات الزرنيخ والفلور والكبريت والنحاس وغيرها .

٢ـ مشتقات البترول والقار وهى زيزت معدنية تستعمل عادة على صورة مستحلبات لرش اشجار الفاكهة لمكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيقى والاكاروس مثل زيت البوليوم Albileum ، وزيت تريونا Triona ، زيت الفلك Volk ، زيت اسو Esso وخلافه .

٣ـ المبيدات النباتية :ـ وهى المركبات التى تستخلص من النباتات السامة واهم المواد النباتية المستخدمة فى مكافحة الآفات : النيكوتين Nicotine ، البيرثروم Pyrethrum ، الروتينون Rotenone ، القاسين Quassine ، الريانيا Ryania .

٤- المبيدات الحشرية العضوية (التركيبية)
Synthetic Organic Insecticides:

وهذه تقسم الى :

أ - مركبات الكلور العضوية :- مثل الد.د.ت. D D T ،
التوكسافين Toxaphene ، اللندين Lindane ،
الاندرين Endrin ، ألدرين Aldrin ، الديالدرين Dieldrin ،
الكوردن Chlordane .

ب - المركبات الفوسفورية :- Organophosphorous Insec
مثل الباراثيون Parathion ، الجوزاثيون Gusathion ،
الملاثيون Malathion .

جـ - المبيدات الحشرية الجهازية : Systemic Insecticides
مثل سيستوكس Systox ميتاسيستوكس Metasystox
ميتاايزوسيستوكس Metaisosystox الدبتركس Diptrex
الثايميت Thimet . والايكاتين Ekatin والد اى سستون وغيرها .

د - مركبات الكربامات : Carbamate Compounds مثل :
السيفين Sevin ، الزكتران Zectran ، اللانيت Lanjate ،
التميك Temik ، ميتاسيل Metacil وهى عبارة عن استرات
حامض الكرباميك Carbamic acid.

هـ - مركبات الكبريت العضوية : Organic Sulphur Compound
وهذه تستعمل أساسا كمبيدات أكاروسية مثل :
التديون Tedion ، الاريزيت Erysit

و- مركبات الد اى نيترو فينولات : Dinitrophenols
واهم هذه المركبات :
د اى نترو أرثو كريزول ... Dinitro-ortho-cresol (DNOC)
د اى نترو سيكلو هكسيل فينول 2,4,dinitro-6-Cyclohexyl-phenol (DNOCHP).

ز_ مركبات الثيوسيانات العضوية : Organic thiocyanates

مثل مركب B-butoxy-B-thiocyanodiethyl ether

ثيوسيانات اللوريل Lauryl thiocyanate

المبيدات المعدنية غير العضوية INORGANIC INSECTICIDES

المبيد ات التابعة لهذ ا القسم تستخدم اساسا ضد الحشرات القارضة ، ويمكن استخد امها بد رجة محد ود ة ضد الحشرات الثاقبة الماصة ، الماصقواللاعقة .

أولا : مركبات الزرنيخ : The Arsenicals

تعتبر المركبات الزرنيخية شد يد ة السمية لكل صور الحياة وكلها تعمل كمبيد ات معد ية وتشمل :

١_ الزرنيخ الابيض: White Arsenic وتركيبه الكيماوى اكسيد الزرنيخوز ($As_2 S_3$) ، وهذ ا المركب شد يد المفعول_ رخيص الثمن _ قليل الذ وبان فى الماء . ويند ر استعمال الزرنيخ الابيض كمبيد حشرى على النباتات لانه يضره ، ولذ ا يقتصر استعماله على ابادة الحشائش وتعقيم التربة الزراعية ، كما يعمل منه عجينة سامة لد بور البلح ، وهو سم خطر جد ا علـى الانسان حيث يكفى ٠٫٦ جرام لقتل الانسان العادى .

٢_ أخضر باريس : Paris green (خلات النحاس الزرنيخية)
(Aceto arsenate of copper $Cu(CH_3 . COO)_2 . 3Cu(As O_2)_2$)

مسحوق ناعم ثقيل يذ وب بقلة فى الماء بنسبة ٢_٣٪ ويرسب بسرعة فى الماء لذ لك يجب د وام التقليب للحصول على معلق مائى منه . ولا يلتصق المركب بسهولة على اوراق النباتات ، وتباع المادة التجارية تحت اسماء مختلفة (اخضر باريس_ اخضر يورانيا _ الاخضر الزمرد ى) ويباع المركب على حالة مسحوق اخضر أو اسود اللون . ويجب عدم استعماله على اوراق الاشجار

خصوصا الحلويات ، وعدم خلطه مع مركب الجير والكبريت أو الصابون أو الزيوت التى يدخل فى تركيبها الصابون .

ويتكون المركب من اكسيد زرنيخوز بنسبة ٥٥ر٥٨٪ ، اكسيد نحاس بنسبة ٣٩ر٣١٪ وحامض خليك بنسبة ٦ر١٠٪ ويمكن تحضيره مـــن خلات النحاس وزرنيخيت النحاس.

استعماله :- يستعمل المركب فى صنع الطعوم السامه ضد الجـراد والنطاط والدودة القارضة ، وذلك بنسبة :

١ جزء اخضر باريس + ٢٥ جزء نخالة حيث تخلط جيدا ويضاف اليها ١ لتر عسل اسود مذاب فى ٢٣ لتر ماء .
كما أن اخضر باريس كان يستخدم فى الماضى لمكافحة دودة ورق القطن وذلك تعفيرا (مخلوط من اخضر باريس والجير المطفى بنسبة ١:٤) .
ويمكن استخدام اخضر باريس كذلك لمكافحة يرقات البعوض على سطح الماء وذلك بتعفيرها بخلط (١٠ جم اخضر باريس مع ١ كيلوجرام تراب أو مسحوق الفحم) .

٣- زرنيخيت الصوديوم : Sodium arsenite تتكون أساسا من :
أرثو زرنيخيت الصوديوم Na_3AsO_3 أو ميتا زرنيخيت الصوديـــوم $NaAsO_2$ أو مزيج منهما ويباع زرنيخيت الصوديوم على صورة محلول يحتوى على ٣٢٪ As_2O_3 وكثافته ٥ر١ .
ومركب زرنيخيت الصوديوم سام جدا للانسان والحيوان ، له تأثير شديد الضرر بالنبات ولذا فهى تستعمل كمبيد حشائش وكذلك فى تحضـــير الطعم السام ضد الجراد والنطاط كما يلى :
(يذاب ١ كيلو جرام زرنيخيت صوديوم مع ١٢٥ لتر ماء ثم يضاف المحلول الى ١٠٠ كجم نخالة حتى تتشبع به) .

٤- زرنيخات الرصاص : مادة شديدة السمية لكل صور الحياة وهى أشد سمية من زرنيخات الكالسيوم حيث كلا الزرنيخ والرصاص سامان ، ويتراكم الرصاص فى جسم الحيوان ويفترض انه يتجمع فى العظام .
وتشمل زرنيخات الرصاص الحامضية

(Acid lead arsenate : $PbH_4(AsO_4)_2$

، زرنيخات الرصاص القاعدية

(Basic lead arsenate : $PbHAsO_4$

وزرنيخات الرصاص الحامضية مادة ثابتة ناعمة خفيفة تعلق بالماء بدرجة كافية وتلتصق بالنباتات لمدة طويلة ويمكن خلطها مع غيرها من المبيدات ماعدا الصابون ومحاليل الجير والكبريت والزيوت التى يدخل فى تركيبها الصابون .

وزرنيخات الرصاص القاعدية مادة خشنة ثقيلة الوزن تحتوى على ٢٣٪ من خامس اكسيد الزرنيخيك (As_2O_5) تباع امافى حالة مسحوق أو عجينة وهى مأمونة الاستعمال عن الحامضية .

استعمال زرنيخات الرصاص :-

١- مكافحة حشرات التربة بنشرها بمعدل رطل / ١٠٠ قدم^2 .

٢- تستعمل فى صورة مسحوق تعفير بعد تخفيفها بنسبة ٢ : ٢٠ جزء من مادة خاملة مثل الكبريت أو الجير المطفى أو التلك أو الجبس .

٣- فى صورة مستحضرات رش أو مخاليط أخرى مثل "مخلوط بوردو" بمعدل ٢-٣ رطل / ٤٥٠ لتر ماء مع استمرار التقليب .

٥- زرنيخات الكالسيوم : Calcium Arsenate

مادة ناعمة - تلتصق جيدا بالنباتات عند التعفير وتمتاز بارتفاع نسبة الزرنيخ فيها ورخص ثمنها - غير ثابتة تحت العوامل الجوية وهذا يقلل من استعمالها رشا حيث ينفصل الزرنيخ القابل للذوبان فيضر النباتات ولها عدة صور :

أ- الصورة الحامضية وتعرف باسم Dicalcium arsenate ($CaHAsO_4$)

وتحضر من تفاعل محلول كلوريد الكالسيوم ومحلول زرنيخات الصوديوم ثم اضافة حمض الكلورودريك ويتخلص من الكلوريدات بالغسيل ، والمركب سريع الذوبان فى الماء ، سريع التحلل فى الوسط الحامضى والوسط القلوى ، تحوى العينة عند تحليلها ٣١٫٢٪ اكسيد كالسيوم ٦٣٫٨٣٠٪ خامس اكسيد الزرنيخ .

ب- الصورة المتعادلة Tricalcium arsenate $Ca_3(AsO_4)_2$

وتحضر من تفاعل كلوريد الكالسيوم مع زرنيخات الصوديوم الحامضية ثم يضاف محلول اكسيد الصوديوم فيتكون راسب ويحصل على المسحوق بالتجفيف

وهو يحتوى على ٦١ر٤٢٪ اكسيد كالسيوم ، ٧٣ر٥٧٪ خامس اكسيد الزرنيخ .

ج - زرنيخات الكالسيوم القاعدية
$(Ca_3(AsO_4)_2)_3 \cdot Ca(CH)_2$

وتحضر بتفاعل ايدروكسيد الكالسيوم مع زرنيخات الكالسيوم الحامضية وهى أفضل فى الاستعمال حيث لا ينفصل الزرنيخ القابل للذوبان منها بسرعة . وتستعمل زرنيخات الكالسيوم مع الجير المطفى ضد الحشرات واليرقات ذات الفم القارض وكانت تستعمل ضد دودة ورق القطن وخنفساء القثاء ، ويجب عدم استعمالها على اشجار الحلويات وعدم خلطها مع مركبات الفلور والفلوسيليكات وكذلك مع الصابون .

وتخلط بنسب متساوية (١ جزء زرنيخات الكالسيوم + ١ جزء جير مطفى + ١ جزء مسحوق كبريت) ويعرف هذا المخلوط بالجير والكبريت الزرنيخى حيث كان عام ١٩٥٠ افضل المركبات ضد دودة ورق القطن ويكفى الفدان منه ٥ - ٨ كيلوجرام ويبقى مفعوله ثلاثة اسابيع . وتباع زرنيخات الكالسيوم فى مصر مخففة تحت اسماء تجارية كان اشهرها المريتول والفرميسيل .

تأثير مركبات الزرنيخ :

مركبات الزرنيخ سموم معدية تؤثر على بروتوبلازم الخلايا وكذلك الانزيمات المؤكسدة ، كما انها تعطل عملية التنفس ، وتزداد سمية المركب الزرنيخى بالنسبة لسهولة انحلاله او درجة ثباته ، وكذلك درجة ذوبانه فى الماء . كما ان ضرر المركبات الزرنيخية يظهر على النباتات على هيئة ذبول الاوراق وتحول لونها الاخضر الى لبنى ثم احتراقها واحيانا يظهر الذبول على الجزوع والافرع خصوصا عند وجود جروح بها .

ثانيا - مركبات الزنك ZINC COMPOUNDS

فوسفيد الزنك : Zinc phosphide (Zn_3P_2) مسحوق ناعم رمادي غامق به ٢٠ - ٢٢٪ من الفوسفور المنفرد - لا يذوب فى الماء يتحلل اذا عرض للرطوبة أو بلل بالماء الى اكسيد الزنك Zn_2O_3 وغاز الفوسفيد PH_3 ، والغاز سام جدا قابل للاشتعال وله رائحة الثوم ولذلك يجب تعبئة وتخزين فوسفيد الزنك فى اوعية محكمة القفل بعيدا عن الرطوبة .
ويستعمل فوسفيد الزنك كطعم سام لمكافحة حشرة الحفار حيث يتركب الطعم مما يلى : (٥ جزء فوسفيد زنك + ١٠٠ جزء جريش ذرة أو أرز + ٢٥ جزء ماء) حيث يبلل جريش الذرة أو الارز بالماء تدريجيا ويقلب جيدا فى وعاء

ثم يضاف اليه مسحوق فوسفيد الزنك تدريجيا ويخلط خلطا تاما •

ويتم وضع الطعم كما يلى :

تروى الارض نهارا لاجبار الحفار على الخروج الى سطح الارض وينثر الطعم بعد تحضيره مباشرة عند الغروب حيث يتم نثره نثرا منتظما فى قاع الخط او نثرا فى الارض كلها اذا كانت غير مخططة ويكرر العلاج مرتين خلال اربعة اسابيع ويؤثر المبيد على الحشرة فيشل عضلات بطنها وعضلات الاطراف ويؤدى فى النهاية الى موتها • حيث يتحلل فى معدة الحشرة بفعل HCl ينتج PH_3 الموجود فى معدة الحشرة

$$Zn_3P_2 + 6HCl \longrightarrow 2\ PH_3 + 3\ ZnCl_2$$

كما أنه مستخدم فى مكافحة الجراد وصراصير الغيط والجرزان والفيران •

ثالثا : مركبات الفلور FLUORINE COMPOUNDS

يوجد الفلور فى عديد من المركبات ـ واستعملت مركبات الفلور كمبيدات حشرية لمقاومة الآفات فى المزارع والعنصر الفعال هو الفلور أحد الهالوجينات السهلة الاتحاد مع كثير من الفلزات واللافلزات كما يتحد مع المواد العضوية وتقسم مركبات الفلور غير العضوية الى :

١ـ الفلوريدات Fluorides ويمثلها فلوريد الصوديوم

٢ـ الفلوسليكات Fue Salicate " فلوسيليكات الصوديوم

٣ـ الفلوألومينات Flue Aluminate كريوليت : ويمثلها فلوألومينات الصوديوم •

ومركبات الفلور سامة لكل صور الحياة ويجب أن تستخدم بحذر بالغ •

١ـ فلوريد الصوديوم : Sodium Fluoride (NaF) :

مسحوق ابيض ناعم أو بللورات رائقة لامعة قابلة للذوبان فى الماء لا تصلح للاستعمال على النباتات • ويقتصر استعمالها على مكافحة الحشرات المنزلية • وهى مركب سام للانسان لذا يلون بلون ازرق او اخضر بواسطة بعض مواد الصباغة لتقلل الخطأ والضرر من استعماله •

ويحضر فلوريد الصوديوم من تفاعل حمض الايدروفلوريك مع ايدروكسيد أو كربونات الصوديوم •

ويستعمل على حالة مسحوق جاف مركز أو مخفف كسم معدى ومهلك بالملامسة كما يلى :

أ ـ يخلط فلوريد الصوديوم مع البيرثروم أو البوراكس ويضاف اليه مادة مخففة وذلك لمكافحة الصراصير والنمل وذلك بتعفيره فى الاماكن التى تعيش فيها الحشرات•

ب ـ يخلط بنسبة ٥٪ من فلوريد الصوديوم مع ٩٥٪ دقيق قمح مع قليل من السكر حيث يستعمل تعفيرا لمكافحة السمك الفضى .

جـ ـ محلول ٣٪ فلوريد الصوديوم + داينترو فينول حيث يباع فى الأسواق تحت اسم Wolman Salt ويستعمل هذا المحلول لحفظ خشب الأساس من التلف .

د ـ محلول رش بنسبة ١,٥ ٪ فلوريد صوديوم + ٥٪ سلفات النيكوتين وذلك لمكافحة القراد فى الأماكن الموبوءة .

و ـ طعم سام : بنسبة ١٤ جم فلوريد الصوديوم + ٢ كجم ردة + ٢ لتر عسل أسود + ١ لتر ماء .
وذلك لمكافحة الدودة القارضة والنطاطات وابرة العجوزة .

٢ ـ <u>فلوالومينات الصوديوم</u> : Sodium Flue Aluminate

تعرف هذه المادة باسم الكريوليت Cryolite وتوجد على صورة خام فى الطبيعة وتحتوى على ٩٨٪ من فلوريد الالومنيوم والصوديوم والباقى سليكات ومواد أخرى .

والطريقة التركيبية لتحضيره هى معاملة محلول ألومينات الصوديوم بواسطة حامض الهيدروفلوريك والفلوريك أو تفاعل كلوريد الالومنيوم وفلوريد الالومنيوم وكلوريد الصوديوم . والمادة المصنوعة كيميائيا عبارة عن مسحوق ناعم خفيف قليل الذوبان فى الماء ولذا فهو غير ضار بالنبات .

ويستعمل المركب رشا بنسبة ١ كجم الى ٢٠٠ لتر ماء ، وتعفيرا بخلطه بنسبة متساوية مع الدقيق أو التراب أو التلك .

ويجب عدم خلطه مع الجير المطفى حتى لا ينطلق فلوريد الكالسيوم CaF_2 عالى الذوبان فى الماء فيضر النبات .

٣ ـ <u>فلوسليكات الصوديوم</u> : Sodium Flue-silicate Na_2SiF_6

أحد أملاح حمض الأيدروفلوسلسليك H_2SiF_6 أكثر مركبات هذه المجموعة استعمالا كمبيد حشرى ، رخيصة الثمن .

وتحضر من تفاعل حمض الأيدروفلوسلسليك + كلوريد الصوديوم حيث

تنتج المادة اما متبلورة أو على حالة مسحوق يذوب بقلة فى الماء (حوالى ٦ر٠ ٪) وتؤثر على الحشرات كسم معدى وبالملامسة ولا تضر النباتات الا فى حالة احتوائها على أملاح الكالسيوم والمغنسيوم فى الماء العسر أو كربونات الصوديوم كشوائب ، ويمكن خلط المركب مع التراب الناعم ولا يخلط مع الجير وصور استعماله كما يلى :–

أ) – معلق للرش ضد ذبابة الفاكهة أو دودة ثمار الرمان :

(٥٠٠ جرام فلوسليكات الصوديوم + ٥٠ جرام كازين لبن + ١٠٠ جم دقيق + ٢٠٠٠ جرام طفلة قناوى) حيث تخلط هذه المواد مع بعضها وتحفظ حتى وقت الاستعمال حيث تضاف الى حوالى ٨٠ لتر ماء وتقلب جيدا ثم يضاف اليها ٥٠٠ جرام جير مطفى ناعم ثم يصفى وتعبأ فى الرشاشة وترش به الأشجار المصابة .

ب) – يستعمل طعم فلوسليكات الصوديوم ضد النطاطات فى أمريكا كما يلى :– ٥ رطل فلوسليكات الصوديوم
٢٥ رطل نخالة
٥ر٣ بوشل نشارة خشب + ٥٠ لتر ماء

٤ – فلوسليكات الباريوم : Barium Fluosilicate ($Br\ SiF_6$)

مسحوق ناعم خفيف قليل الذوبان فى الماء ٠٢٥ر٠ ٪ لا يضر النباتات قليل السمية للحيوان والانسان – ثمنه مرتفع – لا يلتصق جيدا بالنباتات . لا يختلط مع النيكوتين وزرنيخات الكالسيوم ومزيج بورد و ومحاليل الصابون والكبريت الجيرى – وأكثر مواد التجفيف استعمالا معه هو التلك والفحم والتراب والدقيق .

ويستعمل المركب تعفيرا على محاصيل الخضر مثل الكرنب والقنبيط لمكافحة ديدان الكرنب بنسبة اجزء فلوسليكات الباريوم + جزء تلك أو دقيق كمادة مخففة .

أو كطعم سام ضد الحفار (كلب البحر) كما يلى :–

٥ جزء فلوسليكات الباريوم + ٢٥ جزء ماء + ١٠٠ جزء جريش ذرة أو أرز . ويحضر كما فى حالة طعم فوسفيد الزنك .

وتمتاز فلوسليكات الباريوم عن فوسفيد الزنك برخص ثمنها وامكان الاحتفاظ بالطعم رطبا وقلة سميتها للانسان والحيوان .

٥_ فلوسليكات الكالسيوم والمغنسيوم : $Ca\,Si\,F_6 \cdot 2\,H_2O$ & $Mg\,Si\,F_6 \cdot 6\,H_2O$

وهذان المركبان يؤثران على الحشرات القارضة وتعتبر فلوسليكات الكالسيوم ناتجا ثانويا من صناعة السماد •

وتستعمل فلوسليكات المغنسيوم لوقاية الأخشاب حيث تذوب المادة فى الماء بنسبة ٤٦٫٢ ٪ •

رابعا : مركبات الزئبـــق

الزئبق كعنصر معدنى سائل على درجة الحرارة العادية وهو نفسه سام جدا ضغطه البخارى ٠٫٠٠١٨ م زئبق بينما الضغط البخارى للنيكوتين ٠٫٠٤٢٥ ، والكبريت ٠٫٠٠٠٠٢ • وأبخرة الزئبق سامة جدا •

١_ كلوريد الزئبقيك: $Hg\,Cl_2$

مادة متبلورة بيضاء تذوب فى الماء بنسبة ٧ جرام لكل ١٠٠ ملليلتر وفى الكحول بنسبة ٣٣ جرام لكل ١٠٠ ملليلتر• وطعوم المادة طاردة لكثير من الحشرات حتى عند التركيزات المنخفضة ولو أن الصراصير تنجذب لهذه الطعوم •

وتزيد فاعلية كلوريد الزئبقيك تحت الظروف الحمضية الضعيفة (pH 5 - 6.6) حيث وجد أن محلول كلوريد الزئبقيك تركيزه $\frac{١}{٣٠٠٠}$ أصبح فعالا ضد فطريات البطاطس باضافة ٠٫١ ٪ HCl يدكل اليه •

٢_ كلوريد الزئبقوز : Hg Cl (الكالوميل) وهو مركب بللورى أبيض قليل الذوبان فى الماء (٠٫٠٠٠٢ جم / ١٠٠ ملليتر ماء ولذا فهو آمن نسبيا عند استعماله على النباتات•

خامسا : الفوسفور

استعمل الفوسفور الغير عضوى فى مكافحة الصراصير فى صورة عجينة من الدقيق تحتوى على ١ ٪ فوسفور•

الفوسفور الأصفر: مادة صلبة ويتحول عند تعرضه للضوء أو الحرارة الى الصورة الحمراء التأصيلية الأخرى ويشتعل على درجة الحرارة العادية بينما لا يشتعل الفوسفور الأحمر على درجة حرارة أقل من ٢٤٠ ه م ،
والفوسفور الأحمر: لا يستعمل كسم للحشرات أو الثدييات.
وتتميز طعوم السموم الفوسفورية برائحتها ووميضها الذى يطرد القوارض (الفيران) ولا تنجذب اليها . وأعرض تسمم الانسان بالفوسفور بطيئة ففى حالة الانتحار مثلا لا يحدث الموت حتى أربعة أيام من ابتلاع المادة الفوسفورية السامة ، ويفيد استعمال كبريتات النحاس كترياق (مضاد) للسم.

سادسا: مركبات الكبريت غير العضوية

يوثر الكبريت ومركباته غير العضوية كمبيدات أكاروسية Acaricides ومبيدات فطرية Fungicides كما أن لها تأثير ضعيف على الحشرات، ويستعمل الكبريت فى صورة مسحوق أو معلقات أو على صورة غازية كما أنه يدخل فى تحضير بعض مساحيق المبيدات مثل مسحوق Cotton dust كوتن دست الذى يحتوى على ٤٠ % كبريت ، ومسحوق قاتل سوس الذى يحتوى على ١٦ % كبريت.
ومن أهم مستحضرات الكبريت مايلى :
أ) ـ مسحوق الكبريت: مبيد أكاروسى وفطرى يستعمل على هيئة بللورات صغيرة تكونت نتيجة عملية التسامى ويسمى زهر الكبريت أو يستخدم فى صورة مستحضرات تتكون من حبيبات دقيقة حيث يطحن فيها الكبريت طحنا جيدا بحيث لا تقل درجة نعومتها عن ٣٢٥ مش.
ويستعمل مسحوق الكبريت الناعم تعفيرا لمكافحة أكاروس العنكبوت الأحمر ومرض البياض الدقيقى ، وتحتوى كثير من مساحيق الكبريت على نسبة قليلة من مادة حاملة مثل التلك أو الجبس أو البنتونيت ويلزم الفدان من ٨ـ١٢ كيلوجرام حسب نوع النباتات ودرجة نموها.

ب) ـ الكبريت الميكرونى : Micronized Sulphur مستحضر كبريتى ذو درجة نعومة عالية ولذا فانه يستعمل رشا على حالة معلق ويستخدم الكبريت الميكرونى فى مكافحة الأكاروس على كثير من نباتات الخضر وأشجار

الفاكهة ولعلاج الامراض الفطريـــة حيث يخفف بمعدل ٢٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء

ج)ـ الكبريت القابل للبلل : Wettable Sulphur مسحوق ذو درجة نعومـة عالية يضاف اليه مواد تعمل على تحسين خواص المعلق عند خلطه بالماء حيث تساعد هذه الحبيبات على الابتلال .

ويستعمل الكبريت القابل للبلل رشا لمكافحة انواع الاكاروس والامراض الفطرية التى تصيب الموالح والمانجو والعنب والتين والخضر وغيرها .

هذا ويستعمل الكبريت ومركباته فى علاج اكاروسات الجرب على الاغنام والخيول والطيور .

ومن اهم مميزات الكبريت ومستحضراته انه غير سلم للانسان والحيوان .

مسحوق قاتل سوس : مسحوق غير سام ويتكون من ١٦% كبريت ناعم ، ٨٤% مسحوق صخر الفوسفات الناعم ـ يستعمل هذا المسحوق بمعدل ١٫٥ كيلو جرام لكل اردب حبوب أو بقول ، ويتميز بسهولة فصل المسحوق من الحبوب قبل طحنها أو استهلاكها بالغربلة والغسيل . يكثر استعماله لمكافحة آفات الحبوب المخزونة

الجير والكبريت : Lime-Sulphur من اهم مركبات الكبريت حيث انه يستخدم للرش الشتوى للاشجار بنسبة ١ : ٨ والصيفى بنسبـــة ١ : ٤٠ وذلك لمكافحة الحشرات القشرية والاكاروس.

ويستخدم كمبيد فطرى وذلك بغلى ١ كيلوجرام جير حى مع ٢ كيلوجرام كبريت ناعم مع ١٢ لتر ماء ، ويلاحظ انه اثناء الغليان تتكون مركبات عديدة الكبريت يطلق عليها Calcium polysulphides يعزى اليهـا الاثر الفعـال للمركب.

كما ان الكبريت يستعمل على صورة غازية وذلك بحرق الكبريت العمود لمكافحة بعض آفات النباتات فى الصوب الزجاجية ولمكافحة دودة الشمع وآفات المخازن .

مسحوق الكوتن وست :ـ يتكون من ١٠% د ٠د ٠ت ، ٢٥% BHC أى سادس كلوريد البنزين ٣% جاما + ٤٠% كبريت ناعم + ٢٥% تــلك ويكفى الفدان ٨ـ١٠ كجم ، وكان يستخدم لمكافحة دودة ورق القطن .

سـابعا : مركبـات النحاس

١ـ أكسى كلوريد النحاس: $Cu_2Cl(OH)_3$-$CuCl_2.3Cu(OH)_2$

مسحوق أخضر الى أخضر مزرق ثابت فى الوسط المتعادل ويتحلل تحت تأثير الحرارة وفى الوسط القلوى مكونا أكسيدات.

مبيد فطرى Fungicide وتركيبه الكيماوى كما يلى :

$CuCl_2. 3Cu (OH)_2$
$CuCl (OH)_3$

وله أسماء كيماوية متعددة مثل :

-Dicopper Chloride trihydr-oxide

-Copper (11) Chloride Hydroxide

-Copper Chloride Oxide, Hydroxide.

-Basic Cupric Chloride.

ويستخدم لمكافحة الأمراض الفطرية على النبات مثل مرض Pseudoperonosp-ora / Phytophthora التى تصيب نباتات البنجر ، والعنب ، وأشجار الزيتون ، والبطاطس والطماطم وغيرها ويكون تأثيره تأثيرا وقائيا Protective action.

مستحضراته : مساحيق قابلة للبلل . ويمكن خلطه مع الكبريت ومركبات الزينب. وليس له تأثير على نحل العسل (Apis mellifera L.).

٢ـ سلفات النحاس: Copper sulphate: $CuSO_4.5 H_2O$

بللورات زرقاء قابلة للتخزين وتتفاعل فى الوسط القلوى فى وجود الماء معطية أكسيد النحاس وهى قابلة للذوبان فى الماء ، والمثانول ، وعديمة الذوبان فى المذيبات العضوية الأخرى. وكبريتات النحاس مبيد فطرى ، وتخلط مع الجير والماء فى مخلوط بوردو Bordeaux كما أنها تستخدم فى مكافحة

الطحالب والحشائش فى المياه الراكـدة ، وهى سامة للنباتات فى التركيزات العاليــة .

مستحضراتها : بللورات ، أو مسحوق قابل للبلل ، وهى قابلة للخـلط مع كثير من المبيدات الأخــرى ، وســامة لنحل العسل ، والأسماك .

البترول والزيوت البترولية كمبيدات للآفات

PETROLIUM AND OILS AS PESTICIDES

الزيوت البترولية تستخدم فى مكافحة الآفات بطرق مختلفة تبعا لنوع الزيت المستخدم فمنها الخفيفة التى تستعمل كمذيبات لكثير من المبيدات كما أن الزيوت المتوسطة تستخدم على نطاق واسع لرش أشجار الفاكهة لمكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيقى والمن ، كما تستخدم الزيوت البترولية كمبيدات للحشائش وخاصة المركبات العطرية منها وبعض المشتقات البترولية تستخدم كمواد اضافية للمبيدات كمادة لاصقة .

أولا : الزيوت المعدنية (البترولية) : PETROLEUM OILS

(أ) زيت البترول الخام : Crude petrolium oils

يحتوى البترول الخام على عدد كبير من الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة مع مركبات أخرى عديدة أساسها الكربون والأيدروجين متحد أن مع النيتروجين أو الأكسجين أو الفوسفور أو الكبريت وتختلف العينات المختلفة للبترول الخام كثيرا فى تركيبها الكيماوى وخواصها الطبيعية .

ويمكن تقسيم البترول الخام على حسب مصادره الى نوعين :

١- النوع البرافينى : Paraffinic وهو غنى بالأيدروكربونات المشبعة أى البرافينـــات

٢- المركبات الأرومانية Aromatic وتحتوى على نسبة عالية من المركبات الأرومانية كما يحتوى على نسبة عالية من مركبات الكبريت ويقطر البترول الخام عادة للحصول على نواتج النفثا Naphtha (النفط) والجازولين Gasoline واثير البترول Petrolium ether والبنزين Benzene.

وعموما تتكون الزيوت المعدنية من المواد الآتيـــة :

١- المركبات الاليفاتية : وهى المكونة من الايدروكربونات المشبعة وسلسلتها الميثان والبوتان .

٢ــ مركبات النفثين : وهى من المركبات المشبعة الحلقية مثل سيكلوهكسان وتحتوى على نسبة عالية من الكبريت .

٣ــ مركبات طيارة : تتكون من مجموعة بنزين .

٤ــ مجموعة غير مشبعة من الأولفين ، والأسيتلين +- (أوليفينات وأستيلينات) .

ب)ــ الكيروسين . Kerosin

جـ) ــ زيت الغاز Gass oil وزيت الوقود Fuel oil

د) ــ زيت التشحيم (زيت المحركات)

هـ) ــ شمع البرافين Paraffin wax ويفصل منه زيت التشحيم بالتبريد .

و) ــ الأسفلت والقطران والبتش Pitch والكوك وهذه كلها تبقى فى جهاز التقطير .

وأهم نواتج التقطير التى يمكن استعمالها كمبيدات حشرية هى الكيروسينات وزيت الغاز وزيوت التشحيم Lubricating وتختلف زيوت التشحيم تبعا لدرجة لزوجتها الى خفيفة Light or thin ومتوسطة وثقيلة القوام heavy or thick وتنقى عادة هذه الزيوت بازالة الايدروكربونات غير المشبعة الموجودة فيها أصلا أو التى تتكون أثناء عملية التقطير

وتتوقف قيمة الزيت كمبيد حشرى على نسبة مابه من الأيدروكربونات المشبعة ويمكن الحكم على نقاوة الزيت من لونه ، وعلى ذلك تقسم الزيوت على حسب درجة نقاوتها الى زيوت بيضاء ونصف بيضاء وزيوت حمراء .

<u>خواص الزيوت البترولية المستعملة كمبيدات حشرية :</u>

يجب أن يتوفر فى الزيوت البترولية المستعملة كمبيدات حشرية مواصفات خاصة تتفق مع الغرض الذى يستعمل من أجله الزيت من حيث نسبة الأيدروكربونات غير المشبعة الموجودة بها ودرجة لزوجتها ومدى درجة تقطيرها وغليانها .

وتجرى عدة اختبارات للحكم على مدى صلاحية الزيوت للاستعمال منها :

١ــ التطاير أو مدى درجات التقطير :

Volatility or distillation range:

يتوقف على هذه الصفة مدة بقاء غشاء الزيت على الحشرات المعاملة أو على أوراق النباتات ويتبع ذلك مقدار التأثير على الحشرات ومقدار الضرر الذى حدث للنبات وعلى العموم كلما كان التطاير بطيئاً والزيت ثقيلا أى كلما كانت درجة الغليان مرتفعة كان الزيت أكثر تأثيرا على الحشرات والزيوت لبطيئة التطاير شديدة التأثير على النبات وعلى ذلك يراعى عند اختيار الزيوت لمكافحة الآفات الحشرية أن تكون درجة تطايرها كافية للتأثير على الحشرات وفى نفس الوقت لا تضر النباتات ويشترط فى الزيوت التى تستعمل فى رش الأشجار فى دور سكونها شتاء أن يكون تطايرها بطيئا .

٢ـ الكثافة النوعية : Specific gravity

تتوقف كثافة الزيت على تركيبه وعلى الأوزان الجزيئية لمكوناته ولها علاقة بمدى درجات التقطير والغليان .

والكثافة النوعية للزيت هى وزن ١ سم٣ منه على درجة ٣٠ °م وتتراوح كثافة البترول الخام بين ٠ر٦٥ ـ ١ر٠٦ والكيروسينات بين ٠ر٧٨ ـ ٠ر٨٠ ، وزيوت التشحيم التى تستخدم كمبيدات حشرية بين ٠ر٨٤ ـ ٠ر٩٢ .

٣ـ اللزوجة : Viscosity

من أهم المواصفات التى تراعى عند اختيار زيوت التشحيم زيت المحركات للاستعمال على النبات صيفا أو شتاء اختبار اللزوجة وتقاس عادة بمقدار الزمن بالثوانى اللازم لانسياب كمية معينة من الزيت خلال فتحة ضيقة لجهاز خاص على درجة حرارة معينة وأهم الأجهزة المستخدمة لقياس اللزوجة جهاز Saybolt viscosim ويستعمل فى هذا الجهاز حجم من الزيت قدره ٦٠ سم٣ على درجة حرارة ١٠٠ °ف (٣٧ر٥ م) وتقسم الزيوت تبعا لدرجة لزوجتها الى ثقيلة وتزيد درجة لزوجتها الى أكثر من ٨٥ ثانية ومتوسطة (٦٥ ـ ٨٥ ثانية) وخفيفة (٤٠ ـ ٦٥ ثانية) وتصلح الزيوت الثقيلة للاستعمال شتاء بينما تستعمل الخفيفة والمتوسطة صيفا .

وعلى العموم كلما كانت درجة لزوجة الزيت منخفضة كان استعماله على النباتات مأمونا ودرجة انتشاره وتغطيته للنباتات جيدة كما يكون سريع النفاذ خلال جدار جسم الحشرة ٠

٤ـ اختبار الكبرتة : Sulphonation test

وهو اختبار لمعرفة درجة نقاوة الزيت وخلوها من الأيدروكربونات غير المشبعة والتى ينشأ عنها ضرر للنباتات لسرعة تأكسدها فيصبح تأثيرها حمضيا ويجرى اختبار الكبرتة بمعاملة حجم معين من الزيت مع حامض الكبريتيك المركز ثم تقدر النسبة المئوية لمكونات الزيت التى لم تتفاعل مع الحامض ويطلق عليها المكونات غير المكبرتة وهذه المكونات هى الايدروكربونات المشبعة تمييزا لها عن المكونات المكبرتة التى تتفاعل مع الحامض وعلى أساس النسبة المئوية للأيدروكربونات المشبعة تقدر صلاحية الزيت للاستعمال شتاء أو صيفا ٠

ويجب أن لا تقل النسبة المئوية للمكونات غير المكبرتة فى الزيوت الصيفية عن ٩٠ — ١٠٠ ٪ أما الزيوت الشتوية التى تستعمل لرش الأشجار شتاء تكون النسبة من ٧٥ — ٩٠ ٪ لأن النباتات فى دور سكونها تتحمل كميات أكبر من الأيدروكربونات غير المشبعة ٠

٥ـ درجة الاشتعال : Flash point (الومبيض) :

وهى درجة الحرارة الصغرى التى عندها يعطى الزيت المسخن أبخرة كافية تكون قابلة للاحتراق فى الهواء اذا ما اشتعلت ، وعلى هذه الخاصية يتوقف مدى خطر الحريق الذى قد ينشأ من استعمال الزيت خصوصا اذا كان سيستعمل دون استحلابه فى الماء ٠

٦ـ درجة الرائحة : Odor intensity

وهذه يمكن قياسها بجهاز Osmoscope وتفيد درجة الرائحة فى الزيوت البترولية التى تستعمل كمذيبات فى تحضير المبيدات الحشرية المنزلية حيث يجب ازالة كل الروائح غير المرغوب فيها ٠

٧ـ الأكسدة : Oxidation

تتأكسد الهيدروكربونات المشبعة وهى المكون الأساسى فى الزيوت

المنقاة عند ما تتعرض على هيئــــة غشاء رقيق:
لضوء الشمس والعوامل الجوية المختلفة ويصبح تأثيرها حضيا ويتيح ذلك حدوث ضـــرر للنبات.

وتختبر قابلية الزيت للأكســدة : بتقدير عــدد ملليجرامات اللازمـــة من أيدروكسيد البوتاسيوم لمعادلة الحموضة التى تتكون فى جرام من الزيت بعد تعرضــه على هيئــــة غشاء رقيق لفعـل العوامل السابقة ولمدة معينــة وعلى أساس هذا الرقم تختار الزيوت التى تظهر ثباتا ومقاومــة للتأكسد ويعتبر مقياسا للتحلل الذى يحدث للزيوت.

استعمال الزيوت البترولية فى مكافحة الآفات

تستعمل الزيوت البترولية فى أغراض مختلفة أهمها مايلى :

١- رش الأشجار شتاء ضد الحشرات القشرية وأنواع العناكب وغيرها فى حالة البيات الشتوى وتفيد هذه المعاملة فى القضاء على البيض خصوصا اذا خلطت بمواد فعالة ضد البيض .... OVICIDES مثل : DNOC .

٢- رش الأشجار المورقة صيفا لمكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيق والمن .

٣- رش الحيوانات الزراعيـــة أو تغطيسها فى مستحلبات زيتية لمكافحــة القراد والبراغيث والقمل .

٤- تخلط الزيوت بزرنيخات الكالسيوم لزيادة فعاليتها .

٥- تستعمل بعض الزيوت للرش على سطح الماء لمكافحــة يرقات وعذارى البعوض وهذه اما أن تكون زيوتا منفردة أو مذابا فيها مبيدات حشــرية أخرى .

٦- تستعمل بعض أنواع الزيوت المعدنية الأخرى كمواد جاذبة فى بعض الطعوم السامة .

٧- تستخدم الزيوت الخفيفة السريعة التطاير نسبيا كمذيبات للمبيدات الحشرية الأخرى وخصوصا البيرثرين والروتينون ومركبات الثيوسيانات العضوية ، د.د.ت وغيرها من مركبات الكلور العضوية .

وتمتاز الزيوت عن غيرها من المبيدات الأخرى برخص ثمنها وسهولة خلطها وتداولها كما أن لها القدرة على تغطية سطوح النباتات المعاملة ٠
ومن عيوبها أنها أقل تأثيرا من المبيدات الحشرية الأخرى كما يخشى من أضرار النباتات وتأثيرها على آلات الرش٠

طرق تحضير الزيوت ومستحضراتها :

تستعمل الزيوت مخلوطة مع الماء على حالة مستحلبات وللحصول على مستحلبات ذات صفات خاصة جيدة تضاف مواد أخرى مستحلبة ويراعى أن يكون الرش بهذه المستحلبات دائما على هيئة رذاذ دقيق fine mist أو قد يستعمل على حالة ايروسولات: Aerosols

ومن المستحضرات الزيتية التجارية مايلى :

١ـ المستحلبات الزيتية المركزة Oil emulsion concentrate
وهى مستحلبات زيتية مركزة فى الماء نسبة الزيت بها من ٨٠ـ٩٠٪ والباقى مواد مستحلبة وتكون المواد المستحلبة عادة فى هذا النوع صابون أغلبه من زيت السمك البوتاسى أو كازينات الأمونيوم أو الطين ويسهل استحلاب هذا المستحضر فى الماء قبل الاستعمال ومن عيوبه أنه يتعرض للتلف بالتخزين الطويل ٠

٢ـ الزيوت القابلة للمزج أو الاستحلاب: Emulsive oils
وهى مستحضرات نسبة الزيت بها ٩٧ـ٩٩٪ مذابا بها مادة مستحلبة وليس بها الا نسبة صغيرة جدا من الماء وتستحلب هذه المستحلبات مع الماء قبل الاستعمال بالمزج الجيد والتقليب باستعمال مضخة آلة الرش٠
والمواد المستحلبة التى تستعمل عادة فى هذين النوعين صابون الفنيك أو زيت نباتى معامل بحامض الكبريتيك ٠

٣ـ زيوت تمزج فى خزان آلة الرش: Tank mix oils

وتحضر بخلط الزيت والمادة المستحلبة والمادة الناشرة والماء فى خزان آلة الرش عند تحضير المستحلب ٠ وتتم عملية الاستحلاب بالتقليب الجيد والمادة المستحلبة الشائعة الاستعمال فى هذا النوع من الزيوت هى البيومين الدم Blood albumin ويعاب على هذا النوع من مستحضرات

الزيوت عدم الثبات للمستحلب المتكون . ومثل هذا النوع من المستحلبات ضار بالنباتات الخضراء لانفصال الزيت وبقائه بتركيز عالى على الأوراق .

تخفيف المستحضرات الزيتية :

يعبر عن نسبة الزيوت المستحلبة النهائية المعدة للرش بنسبة مئوية مقدرة على أساس الحجم ويمكن حساب الكمية اللازمة من المستحضر التجارى لعمل كمية معينة من مستحلب مائى للرش ذى درجة تركيز معلومة بضرب حجم مستحلب الرش المطلوب تحضيره فى النسبة المئوية لتركيز الزيت المطلوب فى المستحلب النهائى للرش . وقسمة الناتج النهائى على النسبة المئوية للزيت فى المستحضر التجارى . فاذا أريد تحضير ٢٠ جالونا من مستحلب الرش درجة تركيز الزيت فيه ٥% من مستحضر تجارى نسبة الزيت فيه ٩٠ % فان الكمية اللازمة من المستحضر التجارى لتخفيفها الى ٢٠ جالون هى $\frac{٢٠ \times ٥}{٩٠}$ = ١١ر١ جالون أى عدد الجالونات التى تؤخذ من محلول الزيت المركز وتخفف بالماء حتى يصير الحجم ٢٠ جالونا .

خلط الزيوت بالمبيدات الحشرية

تتوقف قابلية الزيوت للخلط على نوع المادة المستحلبة المستعملة فى تحضيرها فالمستحلبات الزيتية التى يدخل فى تركيبها الصابون لا تخلط مع مركبات الزرنيخ والفلوسليكات . بينما المستحلبات التى تستخدم فيها مواد مستحلبة غير فعالة يمكن خلطها مع مركبات الزرنيخ ومحلول بوردو ومعظم المبيدات الحشرية والفطرية تقريبا . . ولا تخلط الزيوت مع مغلى الجير والكبريت أو أى سائل رش يحتوى على الكبريت ويلاحظ أن لا تعامل النباتات بالزيوت بعد معاملتها بمغلى الجير والكبريت . أو الكبريت الا بعد مضى شهر على الأقل حتى لا تحدث ضررا شديدا فى الأوراق النباتية .

أولا : الزيوت المعدنية البترولية كمبيدات حشرية

أهم المستحضرات الزيتية المستعملة حاليا هي :ـ

١ـ الكيروسين : Kerosine

يستعمل الكيروسين فى مكافحة بق الفراش والبعوض ولتطهير المنازل والمخازن ، وهو قوى الانتشار شديد التأثير على اليرقات لسرعة تخلله للجهاز التنفسى ويعاب عليه سرعة تطايره فلا يبقى فعالا لمدة طويلة . أما الكيروسين النقى فيستخدم كمذيب للمبيدات الحشرية المستعملة فى مكافحة حشرات المنازل .

وقد استعمل الكيروسين والسولار فى مكافحة دودة ورق القطن (اليرقات) فى البرسيم ، وذلك مع ماء الرى بمعدل ٥ر١ صفيحة للفدان فى الريتين الأخيرتين للبرسيم وقد أفادت هذه الطريقة فى تقليل تعداد الافة فى البرسيم .

٢ـ البنزين أو الجازولين : Benzene or Gazolin

يستعمل كمذيب للمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقى ويمتاز بسرعة تطايره تاركا المبيد المستعمل على السطوح المعاملة ، وهو قليل الاستعمال كمبيد حشرى لخطر اشتعاله وسرعة فقده أو تطايره .

٣ـ زيت الفولك : Volk oil

مستحلب زيتى يحتوى على ٨٥٪ من الزيت ويوجد منه نوعان : زيت الفولك الصيفى ، وزيت الفولك الشتوى ويستعمل الصيفى بنسبة ٥ر١ـ٢ ٪ ، والشتوى تزاد النسبة عن السابقة على الأشجار المتساقطة الأوراق قد تصل الى ٥٪ ويخفف الزيت عند استعماله بأن تستحلب الكمية اللازمة من الزيت مع قليل من الماء أولا ثم يضاف باقى الماء تدريجيا مع التقليب المستمر مع ضرورة استمرار التقليب أثناء الرش ، ويستعمل هذا الزيت لرش الأشجار لمكافحة الحشرات القشرية وأنواع البق الدقيقى ، ويخلط مع الملاثيون الزيتى لزيادة الفعالية على الافات المختلفة .

٤— زيت السويس: Sewiss oil

و هو من انتاج معامل التكرير بالسويس ويستعمل فى مكافحة الحشرات القشرية وقد أعطى نتائج مرضية فى هذا المجال ، وقد أمكن تحسين خواصه مما جعله يضاهى بعض الأنواع المستوردة .

٥— زيت تريونا : Triona oil

مستحلب مكون من زيت معدنى يستخدم لعلاج الحشرات القشرية والبق الدقيقى ومن التفاح الزغبى ودودة ثمار التفاح ، ويستعمل رشا بنسبة ٢٪ صيفا ، ٥ ٪ شتاء .

٦— زيت ألبوليوم : Alboleum oil (زيت ESSO)

زيت أبيض نقى مستحلب ثابت يحتوى على ٧٨ _ ٨١٪ من الزيت مع مادة مستحلبة ، ويستعمل لمكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيقى بنسبة ٢ _ ٣ ٪ ، وطريقة تجهيزه هو أن يقلب الزيت جيدا ثم تخلط الكمية اللازمة بضعف كميتها من الماء ثم تقلب جيدا وتضاف كمية الباقية اليها .

وتوجد زيوت تستعمل فى مكافحة يرقات البعوض ، تمتاز بقوة انتشارها وانخفاض درجة لزوجتها الى ٢٥ _ ٤٠ ثانية مثل (زيت سيبولت) على درجة ١٠٠ ف ويمكن اضافة زيت الخروع لزيادة قوة الانتشار وتقليل سرعة التطاير لهذه الزيوت حتى يبقى مفعولها لمدة طويلة .

ثانيا : الزيوت القطرانية كمبيدات حشرية

TAR OILS

تنتج الزيوت القطرانية عن التقطير الاتلافى للفحم الحجرى أو الخشب ، القطران والكريوزوت وينتج عن تقطير القطران ،مخلوط معقد من الايدروكربونات التى يمكن فصلها الى مجموعات تختلف فى درجة غليانها . والزيوت الكريوزوتية هى مصدر الزيوت القطرانية التى تستعمل كمبيدات حشرية ، وتحتوى هذه الزيوت على أحماض قطرانية هى التى تسبب الضرر للنبات والالتهابات التى تصيب الجلد فى الانسان ، ويعمل على التخلص من نسبة من هذه الأحماض.

والزيوت القطرانية سامة جدا للنباتات ولذلك تستخدم أثناء سكون العصارة فى النباتات شتاء وخاصة على الأشجار لمكافحة المن فى أثناء بياته الشتوى • وتحضر على حالة زيوت قابلة للمزج أو على حالة مستحلبات قابلة للتخفيف حيث تصنع مركزة مع الصابون من أجل القابلية للتخفيف قبل الاستعمال الى ٥ — ٦ % •

القطران : TAR

ومنه نوعان : قطران الفحم وقطران الخشب وهو طارد للحشرات كما قد يستعمل كدهان لأجسام الحيوانات الزراعية لوقايتها من أنواع النغف والبرغش • وقد استعمل لوقاية الأخشاب من النمل الأبيض مع مراعاة أن الاخشاب المعاملة بهذه المادة تكون سريعة الاشتعال •

الكريوزوت: CREOSOTE

وهو أحد نواتج التقطير للفحم وتعامل به الأخشاب لوقايتها من الاصابة بالنمل الأبيض بأن يوضع الكريوزوت فى أحواض من الحديد مع الخشب وترفع درجة الحرارة الى درجة الغليان لكى يخرج الهواء من مسام الخشب وبذلك تمتلئ المسام بالكريوزوت بعد التبريد كما يخلط الكريوزوت بالتبن الذى يدخل فى عمل الطوب اللبن لحماية المساكن الريفية من خطر الاصابة بالنمل الأبيض•

ثالثا : الزيوت النباتية الطيارة VOLATILE OILS

وهى زيوت غير شحمية وغير قابلة للتصبن وتحضر من النباتات بعد عملية التقطير لهذه النباتات وتمتاز برائحة معينة لكل نوع ومن أمثلتها :

زيت الكافور: Camphor oil زيت الصنوبر Pine oil
زيت النعناع: menthol oil زيت التربنتين: ناتج من تقطير الصنوبر
زيت السترونيلا : وينتج من تقطير أوراق نبات Cymbopogon plant

ويستعمل زيت الصنوبر كمادة طاردة للذباب الذى يصيب الماشية لذلك فانه يدخل غالبا فى المستحضرات التى تستعمل لرش أو تغطيس تلك الحيوانات كما يستعمل زيت السترونيلا كمادة طاردة للحشرات (البعوض) •

رابعا : الزيوت الثابتـــة كمبيدات حشرية

Fixed oils

وهى أساسا جليسريدات أو أسترات الجليسرين تتصبن بمعاملتها بالقلويات ومن أمثلتها زيت السمك وزيت فول الصويا وزيت بذر الكتان وأهم هذه الزيوت هو زيت السمك حيث يدخل فى تحضير أنواع الصابون التى تعمل كمواد مستحلبة .

الصابون : SOAP وهو أقدم المواد المستعملة فى مكافحة الحشرات وهو أملاح قلوية لأحماض دهنية وينتج من أملاح الصوديوم الصابون الصلب أما الصابون الرخو فينتج من أملاح البوتاسيوم وهو سهل الذوبان فى الماء ولذلك فهو أكثر استعمالا فى مكافحة الحشرات وخصوصا النوع المصنوع من زيت السمك ، ويستعمل الصابون ضد المن فى الحدائق المنزلية الصغيرة كما يدخل فى تحضير بعض أنواع الزيوت ويضاف الى سلفات النيكوتين حيث يعمل كمادة ناشرة ومبللة فى مكافحة بعض الآفات ومنها المن كما يفيد فى تطهير المخازن ويلاحظ عدم استعمال الماء العسر فى تحضيره أو فى محاليل الجير والكبريت .

تأثير الزيوت علـى النباتات

MODE OF ACTION ON PLANTS

تستعمل الزيوت غالبا كمستحلبات مع الماء لمكافحة الآفات على النباتات وقد أمكن فى الوقت الحاضر استعمال الزيوت مباشرة بدون تخفيف رشـا على حالة رذاذ دقيق جدا يشبه الضباب باستعمال آلات خاصة وفـى كلتا الحالتين يمكن تفادى الأضرار التى تحدث للنباتات بتقليل كميـة الزيت التى تبقى أو تقع على السطوح المعاملة الى أقصى حد ممكن ويمكن تلخيص أثر الزيوت على النباتات فى الآتى :

١ـ تخترق الزيوت النباتات عن طريق الثغور والتنفسية وتتوقف سرعة دخولها على درجة اللزوجة اذ أن سرعة الدخول تتناسب عكسيا مع لزوجة الزيت .

٢ـ يمكن الحكم على مدى صلاحية الزيوت للاستعمال على النباتات على نسبة ماتحتويه من الايدروكربونات غير المشبعة فكلما زادت نسبة هذه المركبات فى الزيت كلما زاد ضرره على النباتات اذ أن ناتجات تأكسدها الحمضيـة والقابلة للذوبان فى الماء تسبب معظم الضرر للنباتات ولا ينتج ضرر للنباتات

من وجود الايدروكربونات المشبعة فى الزيت تحت الظروف العادية .

٣ـ لايحدث ضرر لأشجار الحلويات عند رشها بالزيوت فى دور سكونها شتاء ولكن عند سريان العصارة وبدء النمو تتأثر الأشجار بدرجة أكبر حيث تكون الأنسجة غضة وكثيرة العصارة عن اذا مارشت فى دور متأخر من النمو . وتتحمل أشجار الموالح وعلى الأخص الليمون تأثير الزيوت أكثر من الحلويات وعموما يزيد التأثير الضار للزيوت على الأشجار الضعيفة .

٤ـ يمكن تقسيم الضرر الذى يحدث للنباتات من الزيوت الى مايأتى :

أ)ـ ضرر سريع وشديد ولكنه غير بعيد الاثر

حيث تموت أنسجة الاوراق خلال يومين من الرش وتتساقط فى فترة ٣ـ٤ أيام مع احتفاظها بلونها الى حد كبير مع حدوث بعض حروق فى مواضع قليلة : ونادرا مايتسرب الضرر الى الخشب أو الثمار الا اذا احتوى الزيت على نسبة عالية من الايدروكربونات الغير مشبعة .

ب)ـ ضرر مستمر أو مزمن وبعيد الأثر :

وفى هذه الحالة تضطرب الحالة الفوسيولوجية للنبات بسبب تخلل الزيت للأنسجة واحالة النبات الى الاصفرار نتيجة لاحاطة خلايا النبات وملأ خلايا النبات ويظهر الاصفرار على الأوراق مع تساقطها تدريجيا لمدة قد تطول الى عدة أسابيع : وقد تموت الخشب ولا تتلون الثمار فتنخفض قيمتها التجارية .

٥ـ يؤثر تخلل الزيت لأنسجة الأوراق على عمليتى التنفس والتمثيل الضوئى أما تأثيره على التنفس فيحدث فى اتجاهين متضادين أحدهما طبيعى ناتج عن انسداد الثغور وامتلاء المسافات البينية بين الخلايا بالزيت فيقل أو يقف التنفس والاخر كيماوى وفيه يزيد معدل التنفس نتيجة تأثير بعض العناصر الكيماوية فى الزيت ويتوقف التأثير النهائى للزيت على عملية التنفس على مدى تغلب أو سيادة أحد هذين الاتجاهين :

ومن ناحية التأثير على التمثيل الضوئى فقد وجد أن محتويات الأوراق من النشا تقل بدرجة ملحوظة ولمدة طويلة بعد الرش بالزيوت وفى بعض الحالات قد تعود نسبة النشا الى الارتفاع حتى تفوق مثيلتها فى الأشجار غير المعاملة وتعمل الزيوت على زيادة الخضرة للنباتات التى

تم رشها حيث تعمل على زيادة نسبة الكلوروفيل فيها :

٦ـ لا يفقد الزيت الذى امتصته الأوراق بالتبخير بل يظل فيها حتى تتساقط وبذلك يتخلص النبات من الزيت كل عام أولا بأول ٠

تأثير الزيوت على الحشرات

MODE OF ACTION ON INSECTS

تتأثر الحشرات بالزيوت بطرق عدة تختلف تبعا لخواص الزيوت ونوع الحشرات كما يلى :

١ـ يحيط الزيت بالحشرة احاطة تامة فيعمل كحاجز ميكانيكى يمنع وصول الأكسجين اليها فتموت كما تؤثر مكونات الزيت على أنسجة الحشرة الداخلية بتخللها جدارها الشيتينى أو عن طريق الثغور التنفسية والقصبات الهوائية بتأثير خاصية الجذب السطحى وحركات التنفس وقد يدخل الزيت الجهاز التنفسى للحشرة على حالة أبخرة ٠

٢ـ يمكن للحشرات القشرية طرد الزيت الذى يدخل جهازها التنفسى وبذلك تقاوم فعل الزيت الى حد ما وتتناسب سرعة تخلل الزيت داخل القصيبات الهوائية تناسبا عكسيا مع درجة لزوجته ٠ وتؤثر الزيوت على حوريات الحشرات القشرية ومنها الحشرة القشرية الحمراء بدرجة أشد من تأثيرها على الحشرات الكاملة لوجود غطاء شمعى فيها وهذا غير موجود فى أطوارها الأولى :

٤ـ تكافح الحشرات ذات الجدار الشيتينى السميك والحشرات المسلحة بالزيوت القليلة التطاير كما تكافح الحشرة القشرية الحمراء التى تطرد الزيوت الخفيفة من ثغورها التنفسية بالزيت العالى اللزوجة والقليل التطاير ٠

٥ـ فى حالة يرقات عذارى البعوض قد يعمل الزيت على تقليل الجذب السطحى للماء فتصبح اليرقات غير قادرة على التعلق بالسطح لكى تتنفس أو يعمل كحاجز ميكانيكى يمنع عنها الهواء الجوى أو أن بعض المركبات السامة تذوب فى الماء فتقتل اليرقات ٠ أو أن يدخل الزيت فى مصات تلك اليرقات ويمنع نفاذ الهواء الجوى الى خلالها ٠ أو أن يؤثر الزيت الذى

يدخل القصبات الهوائية مباشرة كمهلك بالملامسة ولكن لم تؤيد حتى الآن ، ولكنه يرجع التأثير المهلك الى أن الزيوت الطيارة السريعة مثل الكيروسين وغيره يتصاعد منها بخار يسهل اختراقه للثغور التنفسية بكميات كافية لقتلها وعلى ذلك تكون الزيوت السريعة التطاير أشد تأثيرا .

٥ـ ومن ناحية تأثير الزيوت على بعض الحشرات فيعزى ذلك الى أسباب منها ، أن الزيت يعمل على لين قشرة البيض مما يعيق نمو الجنين داخله كما يؤثر الزيت على الحشرة أثناء فقسها حيث تكون ضعيفة كمهلك بالملامسة أو أن يحيط الزيت بالبيضة تماما ويمنع تبادل الغازات فيموت الجنين بالاختناق ، أو قد يتخلل الزيت القشرة للبيضة عن طريق ثقب الميكروفيل أو عن طريق المسام الموجودة فى قشرة بعض أنواع البيض ويسبب تجلط البروتوبلازم .

ملحوظة : لا ترش الزيوت وقت الأزهار وعند عقد الثمار أو عند قرب نضجها كما لا ترش والتربة جافة ويمنع الرش فى الأوقات الحارة من النهار حيث يزداد انتح وتساعد الحرارة المرتفعة على تحلل الزيت ودخوله الثغور التنفسية للأوراق ووجد أن الليمون أكثر تحملا لاستعمال الزيوت عند مكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيقى يليه الليمون الهندى ثم البرتقال ووجد أن أقل أشجار الموالح تحملا بمستحلبات الرش بالزيوت هو اليوسفى .

الزيوت المخلوطة :

عبارة عن مخاليط من زيت معدنى ومبيد فسفورى ، وعند استخدامها يجب ايقاف جميع عمليات الرش خلال فترة الحرارة العالية اذا زادت درجة الحرارة عن ٣٢° م كما يجب تجنب الرش خلال فترة الظهيرة وكذلك أثناء هبوب الرياح مع مراعاة عدم قطف الثمار قبل مضى ٢٠ يوما من تاريخ المعاملة .

ومن أمثلة الزيوت المستخدمة مايلى : ـ

١ ـ سيدبال ك ٥ ٪ ٠

٢ ـ سو مى أويل ٦ ٪ ٠

٣ ـ ألبو ابالوكس ٠

ومعدل استخدامها من ١ ـ ٥ر٣ ٪ حيث يلزم كمية من الماء مقدارها ٤٠٠٠ لتر لرش الغدان من الموالح وذلك لمكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيقى ٠

وعند مكافحة الأكاروس على الموالح يضاف الكلثين الزيتى ٥ر١٨ ٪ بمعدل ٢٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء حيث يخلط مع الزيوت المخلوطة أو مع المواد الفوسفورية مثل الملاثيون ٥٧ ٪ بنسبة ٣ فى الألف أو الأكتلك أو السومثيون أو التوكيثيون

وعند مكافحة ذبابة الفاكهة يخلط مع الدايشويت ٤٠ ٪ بمعدل ٢ لتر لكل ٤٠٠٠ لتر ماء ٠ / فدان ٠

المبيدات الحشرية ذات الأصل النباتى

INSECTICIDES OF PLANT ORIGIN

تعتبر بعض النباتات مصدرا هاما من مصادر الحصول على المبيدات الحشرية كالنيكوتين والبيرثرين والروتينون وغيرها وهى عبارة عن مركبات عضوية من أشباه القلويدات وأهمها استعمالا كمبيدات :

١- النيكوتين NICOTINE

يستخرج النيكوتين من نبات الدخان Tobacco الذى يتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae ويستخرج النيكوتين تجاريا من نوعان من نباتات الدخان هما : Nicotiana tabaca

Nicotiana rustica

وتختلف نسبة النكوتين فيهما تبعا لاختلاف العوامل الجوية ونوع التربة وتتراوح عادة مابين ٢ - ١٥ ٪ ويكثر وجود مادة النيكوتين فى الأوراق والجذور مع أنها توجد فى جميع أجزاء نبات الدخان •

والتركيب الكيماوى للنيكوتين : ($C_{10} H_{14} N_2$)

واسمه الكيماوى L-1- methyl-2- (3-pyridyl)-pyrrolidin

أو L-3-(methyl-2-pyrrolidyl-)pyridin

والنيكوتين النقى سائل عديم اللون يغلى على درجة ٢٤٧° م قابل للمزج بالماء والكحول والاثير قابل للتطاير تحت الظروف العادية ويتحول لونه بمرور الوقت الى اللون البنى ويصبح نفاذ الرائحة ويكون النيكوتين أملاحا مع الاحماض ومن أهم هذه الأملاح سلفات النيكوتين وتنفذ أبخرة النيكوتين الى جسم الحشرة عن طريق القصبات الهوائية حيث تحدث شللا فى الاعصاب • واضافة الصابون الى سلفات النيكوتين يساعد على انفراد النيكوتين السريع التطاير مما يزيد من تأثير هذا الملح على الحشرات وخاصة فى الجو الحار كما يوثر النيكوتين ومركباته على الحشرات بالملامسة كما فى حشرات المن والتربس وبعض أنواع الحلم (العنكبوت الأحمر) وغيره من الأكاروسات كما يوثر كذلك كسم معدى عندما تتناوله الحشرات مع غذائها •

ولايوجد خطر على الانسان والحيوان من التركيزات العادية والمحاليل التى تستعمل فى أعمال المكافحة ولكن التركيزات العالية من النيكوتين سامة وسريعة المفعول على الحيوانات ذات الدم الحار اذا أخذ بالفم أوتخلل الجسم عن طريق الجلد .

استعمال النيكوتين : يستخدم سلفات النيكوتين رشا وهو سائل بنى غامق به ٤٠ ٪ نيكوتين أو يستخدم النيكوتين النقى فى مكافحة المن وغيره من الحشرات وذلك بتخفيض التركيز باضافة ١ ـ ٢ سم٣ من النيكوتين أومن سلفات النيكوتين مع ١ لتر ماء يضاف اليه الصابون حيث يعمل الصابون كمادة ناشرة كما أنه يساعد على انفراد النيكوتين السريع التطاير فتزداد فعاليته ويفضل الصابون البوتاسى الرخو ويلزم منه حوالى ٤٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء .

القلويدات : ALKA LOIDES قواعد نباتية وهى عبارة عن مركبات عضوية تحتوى على النتروجين ولها خواص قاعدية وتوجد هذه المركبات فى النباتات ويمكن الحصول عليها من البيريدين Pyridin والبورين Purin

ومن أهم القلويدات مايلى :

Coniin, Cocain, Nicotin,
Atropin, Chinin, Strychinin, Morphin, Porucin ,
Codein, Anabacin.

وصفة القاعدية فى هذه المركبات ترجع لوجود النتروجين (N_1) فى الحلقة ولهذا فان هذه المركبات تعطى أملاح بتفاعلها مع الاحماض حيث يرتبط الحمض مع ذرة الـ (N) فى الحلقة وهذه المركبات لاتذوب فى الماء وسامة ولها تأثير فسيولوجى هام .

أما فى حالة مساحيق التعفير فيحضر مسحوق من مستخلص النيكوتين المركز مختلطا مع مواد حاملة ، والكاولين ، والجبس ، وأنواع الطين ، والكبريت والجير المطفأ وكربونات الكالسيوم وتبعا لذلك فان مساحيق التعفير تختلف باختلاف المادة الحاملة .

كما أن النيكوتين يدخل فى تحضير بعض الايروسولات ويستخدم تبخير الصوب الزجاجية . والنيكوتين غير ضار للنباتات ولايجوز خلطه مع فلوسليكات الباريوم

النيكوتين ومشـــابهاته

H, H_2-C, C-H_2, H, C H, C-H_2, H, H, N, N, C H_3

B- NICOTINE

C-H_2, H, H_2C, C-H_2, H, C-H, C-H_2, H, H, N H, N

ANABASIN (NEONICOTINE)

C-H, H-C, C - H, H-C, C - H, N

PYRIDIN

N, C-H, H-C, C, N-H, CH, N, C, N

PURIN

H_2 C, C H_2, H_2 C, C H_2, N, H

Pyrvolidin

COOH, N

NICOTINACID (Pyridin carbonic acid

أو فلو ألومينات الصوديوم (الكاريوليت) CRYOLITE .

٢- الأناباسين : ANABASINE

ويسمى أيضا Neonicotine وهو مركب مشابه للنيكوتين ويوجد فى نبات Anabasis aphylla من العائلة الرمرامية وهذا النبات ينمو بريا فى أواسط آسيا وايران وتركيا وشمال أفريقيا ، ويوجد الأناباسين بنسبة ١ % فى الافرع القديمة ، ٢ % فى الأفرع الحديثة ، كما يوجد كذلك فى نوع الدخان هو Nicotiana glauca بنسبة ١ % وأنواع أخرى مهجنة مع النوع السابق تحتوى على ٨ %.
وتركيبه الكيماوى هو: Neonicotine, ($C_{10}H_{14}N_2$)
3-(2-piperdyl) pyridine.)

ويستخلص مع الماء أو الأحماض المخففة أو تقطر مع البخار ، والأناباسين سائل لزج عديم اللون ، يذوب بشدة فى الماء والأحماض المخففة ويباع تجاريا على حالة سلفات الأناباسين ٤٠ %.
وهذا المركب يفوق النيكوتين فى تأثيره على حشرات المن .
ويستعمل الأناباسين بنسبة واحد فى الالفين رشا مع الماء والصابون ، كما يستعمل تعفيرا بعد خلطه مع التلك أو كربونات الكالسيوم .

٣- البيريثروم PYRETHRUM

لقد استعمل البيرثيروم عام ١٨٠٠ فى اقليم القوقاز الايرانى ضد بق الفراش و قمل الانسان والبراغيث ، وظل استعماله سرا فى الأقاليم الأسيوية حتى نقل الى اقليم القوقاز الروسى ثم الى دالماسيا بيوغسلافيا . وعرفته فرنسا سنة ١٨٥٠ واستعمل لمكافحة الحشرات المنزلية وأصبحت اليابان بعد الحرب العالمية الأولى هى المنتج الأول للبيرثوم كما اهتمت كينيا بزراعته فى عام ١٩٣٢ ، وتوسعت الولايات المتحدة فى خلال الحرب العالمية الثانية بزراعته وأصبحت أكبر دولة منتجة له فى العالم ويجب على جمهورية مصر العربية أن تولى زراعة البيرثروم عناية خاصة وهى نباتات عشبية تتبع جنس Chrysanthemum من العائلة المركبة حتى يمكن استغلال هذه النباتات بنطاق واسع كمصدر للمبيدات الحشرية ا .

وأهم نوعان يحتويان على المواد الفعالة هما :

<u>Chrysanthemum cinerariaefolium</u>

<u>Chrysanthemum coccineum</u>

والمواد الفعالة توجد فى أزهار البيرثروم الكاملة التفتح حيث تحتوى الأزهار على ٤ أنواع من الزيوت الطيارة هى :

Pyrethrin I = Ester of pyrethrolon with Chrysanthemum mono carbonic acid.
$R= -CH_3$ $R_1= -CH_2=CH.CH=CH$

Pyrethrin II= Ester of pyrethrolon with Chrysanthemum dicarbonic mono methyl ester.
$R=-COOCH_3$ $R_1= -CH_2CH=CHCH-CH_2$

Cinerin I = Ester of cinerolon with Chrysanthemum mono carbonic acid
$R= -CH_3$ $R_1= -CH_2.CH=CH.CH_3$

Cinerin II = Ester of cinerolon with Chrysanthemum dicarbonic acid mono methyl ester.
$R_1= -COOCH_3$ $R_1= -CH_2.CH=CH.CH_3$

وتتراوح نسبة هذه المواد الفعالة فى الزهور الممتازة حوالى ٥ر٠ ـ ٥ر١ ٪ وتستخلص هذه المركبات الفعالة من مسحوق الأزهار وذلك بإضافة أحد المذيبات العضوية اليها مثل كحول الميثيل ، حمض الخليك والايثلين ، والاسيتون ، رابع كلورور الكربون ، الكيروسين .

ومن الصعب استخلاص المواد الفعالة نقية لوجود مواد راتنجية يمكن ازالتها بالترسيب ثم الترشيح أو باستعمال النتروميثان ثم يمرر المستخلص على الفحم وبذلك يمكن تحضير مايتراوح بين ٩٠ ـ ١٠٠ ٪ من البيرثرين ولتحضير المواد الفعالة فى البيرثروم يتبع الآتى :

تقطف الأزهار ـ تنشر وتجفف فى العراء أو تجفف صناعيا ـ ثم تطحن ثم يتم الاستخلاص بأحد المذيبات العضوية .

<u>استعمال البيرثروم :</u>

١ ـ تباع المادة التجارية على حالة مسحوق مجفف بالجبس أو قشر اللوز الناعم أو الكبر أو ممزوجة مع فلوريد الصوديوم (Na F)

لمكافحة النمل والصراصير والبق •

٢ـ تباع على حالة مستخلص مع المذيبات العضوية أو الكيروسين مع اضافة مادة تساعد على زيادة مزجها بالماء كبعض الزيوت حيث تستعمل رشا لمكافحة الذباب والبق والنمل والبعوض وفراش الملابس والسمك الفضى • ويستعمل بنسبة اذابة ٥ر٠ كجم من مسحوق أزهار البيرثرم مع أربعة ٤ لتر كيروسين •

٣ـ يستعمل البيرثرين فى الايروسولات لمكافحة حشرات المنازل •

٤ـ تكافح حشرات الخضروات والفواكه ذات الفم الثاقب الماص والقارض بالبيرثرين رشا أو تعفيرا •

٥ـ يستعمل البيرثرين لمكافحة الحشرات الضارة بحيوانات المزرعة • ومركبات البيرثروم أقل تأثيرا على الحشرات من السموم الزرنيخية والفوسفورية والمبيدات الحشرية العضوية •وتمتاز بعدم ضررها للنباتات أو الانسان وتعتبر أشد أثرا وأقوى مفعولا من النيكوتين •

ويؤثر البيرثرين والسنرين على الحشرات فيشل جهازها العصبى وتمتص هذه المركبات خلال الكيوتيكل وكذلك تدخل الى جسم الحشرة عن طريق الثغور التنفسية •

والبيرثرين غير ضار للانسان بالملامسة أو الامتصاص ولكن وجد أن الأشخاص الذين يشتغلون فى طحن البيرثرين باستمرار يتعرضون أحيانا للالتهابات الجلدية نتيجة تعرضهم للزيوت الطيارة •

ويضاف للبيرثرين مواد تجارية كيماوية لا تؤثر على الحشرات ولكن تزيد من مفعول البيرثرين وتسمى هذه المواد بالمنشطات

ومن هذه المواد المنشطة :

أ) ـ السيسامين ، Sesamin الذى يوجد فى زيت السمسم بنسبة ٢٥ر٠ ٪ وهو سائل أصفر يذوب فى ايدروكربونات البترول •

ب) ـ البيبرين : Piperine وهو مركب ينتج من الفلفل الاسود •

جـ) ـ البينين : Pinene وهو مركب ناتج من زيت الصنوبر •

د) ـ مركب البيرونيل بيوتوكسيد : Piperonyl Butoxide

هـ) — مركب السلفوكسيد Sulfoxide
و) — مركب مشابه البروبايل Propyl isom.
ز) — مركب البرونيل سيكلونين Pipronyl cyclonene.

ويرجع التأثير المنشط لهذه المركبات لوجود مجموعة الميثيل ثنائى أكسى فينين • Methylene dioxyphenylphenene

التركيب الكيميائى للبيرثروم

Pyrethrumsäure .

Pyrethrum acid

Pyrethrin I — Pyrethrin I

Pyrethrin II — Pyrethrin II

Cinerin I — Cinerin I

Cinerin II — Cinerin II

Pyrethrin I: Ester von Pyrethrolon mit Chrysanthemum-monocarbonsäure,
Pyrethrin II: Ester von Pyrethrolon mit Chrysanthemum-dicarbonsäure-monomethylester,
Cinerin I: Ester von Cinerolon mit Chrysanthemum-monocarbonsäure,
Cinerin II: Ester von Cinerolon mit Chrysanthemum-dicarbonsäure-monomethylester,
Pyrethrolon: D-4-Hydroxy-3-methyl-2-(pentadienyl-2'.4')-cyclopentenon-1,
Cinerolon: D-2-(Butenyl-2)-4-hydroxy-3-methyl-cyclopentenon-1,
Chrysanthemum-monocarbonsäure: 2.2-Dimethyl-3-isobutylen-cyclopropan-1-carbonsäure, auch Chrysanthemumsäure genannt.
Die in den Wirkstoffen enthaltene natürliche Chrysanthemumsäure ist die (+)-trans-Form.
Chrysanthemum-dicarbonsäure: Pyrethrumsäure.
Die technische Gewinnung der insektiziden Inhaltsstoffe geschieht heute durch Extraktion der pulverisierten Blütenköpfe mit Tetrachlorkohlenstoff, Äthylenchlorid oder geruchlosen Petroleumfraktionen und Verdampfen des Lösungsmittels. Je Hektar werden etwa 300—400 kg getrocknete Blüten geerntet, die 80—120 kg Extrakt mit etwa 25% Gehalt an Pyrethrinen ergeben. Im Mittel sind darin 10% Pyrethrin I, 9% Pyrethrin II, 3% Cinerin I und 3% Cinerin II enthalten.

ويعتبر البيرثروم من أحسن المبيدات بالملامسة سلامة فى الاستعمال بالنسبة للحيوانات الثديية فقد وجد أنه ليس له تأثير عليها عند تعاطيه بالفم حيث أن أسترات المادة الفعالة تفقد سميتها بسرعة فى معدة الحيوانات ذات الدم الحار نتيجة لسرعة تحللها المائى .

PYRETHRINS AND RELATED COMPOUND

$R + R_1$ = See page 81.

PIPERONYL BUTOXIDE

The insecticidal properties of the pyrethrum are due to five esters (Pyrethrins I and II, Cinerins I and II and Jasmolin II) that are present mostly in the acheness of the flowers, ranging from 0.7 to 3.0%. These esters are:

٤ـ الروتينون : ROTENONE

وهو يوجد فى جذور وسيقان النباتات المختلفة من العائلة البقولية وخاصة الأنواع الاقتصادية منها نبات الدرس Derris وأهم أنواعه :

Derris elliptica   Derris uliginosa

Derris malaccensis

وينمو هذا النبات بكثرة فى الملايو وجزر الهند الشرقية كأعشاب ، ولكن هذا النبات يزرع ويحصد لهذا الغرض وذلك للحصول على المحصول من الجذور والتى تعتبر المصدر الرئيسى للروتينون ، وينتج الفدان حوالى ٠ر٧٥ ـ ١ طن تتراوح نسبة الروتينون فيها مابين ٤ الى ١٣ ٪ .

ويوجد الروتينون أيضا فى نباتات اللونكاربس (أهمها :

Lonchocarpus nicou

ويوجد هذا النبات فى أمريكا الجنوبية خاصة بيرو والبرازيل ويسمى فى التجارة (كوبى أو Barbasco) ونحصل على الروتينون كذلك من نباتات التفروزيا وهى شجيرات طولها حوالى ٨ ـ ١٠ أقدام وهى منتشرة فى أفريقيا وآسيا وشمال أمريكا وأفضل أنواعها :

Tephrosia virginia

وهذه تحتوى على ٥ ٪ من الروتينون .

ولقد جرب قسم البساتين بوزارة الزراعة زراعة نباتات الدرس والتفروزيا فى جمهورية مصر العربية ونجحت زراعتها .

وتجفف جذور النباتات السابقة فى الشمس أو فى مجففات خاصة ثم تطحن ويحسن أن يكون الطحن جو من ثانى أكسيد الكربون CO_2 ويوجد نوعان من الطحن الخشن وتستخلص منه المادة الفعالة بالمذيبات العضوية والطحن الناعم ويستعمل تعفيرا .

والروتينون النقى ($C_{23}H_{22}O_3$) بللورات بيضاء ، ناتجة من نبات الدرس أو اللونكوكاربوس أو التفروزيا والبللورات ثابتة لا تذوب فى الماء ولكنها قليلة الذوبان فى الكيروسين وتذوب فى المذيبات العضوية

الأخرى مثل الكلوروفورم ، والأسيتون ،والبنزين ، والدايكلورو ايثلين

ويستخلص الروتينون النقى من مسحوق الجذور مع مذيب كالاثير أو رابع

كلورور الكربون ثم يركز لتكوين البللورات.

ومادته سريعة الانحلال خصوصا المحاليل المائية ولذا يجب عدم تخفيفه

الا قبل الرش مباشرة.

استعمال الروتينون: يستعمل الروتينون كسم معدى ومهلك بالملامسة

ويستخدم فى الصور الاتيـــة :

أ)- تعفيرا : وذلك بخلط مسحوق جذور النبات مع ٣ الى ٧ أجزاء

من مادة حاملة مثل الجبس ، والكبريت ، وقشر اللوز المطحون أو

الطفلة أو التلك.

ب)- يستعمل مستخلصات الجذور مع مذيب عضوى طيار ويضاف الى

المادة الحاملة ويحتوى المسحوق على ٥ر١ - ٥ر٣ ٪ مادة فعالة.

ج)- يستعمل الروتينون فى مكافحة الحشرات الضارة بالحيوان مثل

نغف جلد البقر ضـــد حشرات الانسان كالقمل والبراغيث والذباب

والبعوض،كما يستعمل لمكافحــة بعض اليرقات التابعــة لرتبـة حرشفية

الاجنحــة مثل أبى دقيق الكرنب.

وليس للروتينون تأثير ضار على النباتات ويعتبر بالنسبة للحيوانات

ذات الدم الحار من السموم قليلة الخطر ، ومتبقياته على النباتات تحلل

بســرعة بالعوامل الجويــة.

٥- الريانـــيا : RYANIA

تستخلص مادة الريانيا من سوق جذور النباتات وخاصة من نبات:

Fam: Flacourtiaceae ; Ryania speciosa

وتوجد هذه النباتات فى جنوب أمريكا وتحتوى على ٢ر٠٪ من المبيـد

والمركب الفعال هو مادة : Ryanodine($C_{25} H_{35} NO_9$)

وتستعمل كسم معدى ومهلك بالملامســة ، وتذوب فى الماء والكحول

(الميثايل) ، والمذيبات العضوية الأخرى ، والمركب ثابت فى الهواء

والضوء عن البيرثروم والروتينون ويستعمل الريانيا مع مادة حاملة مثـــل

مثل التلك أو رشا مع الماء بنسبة ٥ر١ ــ ٣ كجم لكل ٤٠٠ لتر ماء
ويكثر استخدام هذه المادة فى أمريكا لمكافحة حفار ساق الذرة الأوربى

٦ــ آنونــين : ANONINE

أجرى بوتر وجيلام فى انجلترا تجارب على استخلاص مادة آنونين من بذور نبات القشطــة :
Annona reticulata
Annona squamosa
فوجد أن لهذه المادة تأثير كمبيد حشرى حيث قام باستخلاصها بواسطة الاثير أو الاثير البترولى واتضح لها أن مادة فعالة أثر ها يعادل أثر الروتينـــــون .

٧ــ القاصين Quassine ، النيوقاصين Neoquassine

تستخرج المادة من خشب شجرة Quassia amara وشجــرة Picrasma exselsa فى أمريكا ، وتستعمل المادة كمبيد حشرى ضد حشرات المن وتركيبها الكيماوى ($C_{22}H_{30}O_6$) والنيوقاصين مشابه فى تركيبه الكيمائى للقاصين .

ROTENONE الروتينون

التدخين والتبخير ومكافحة الآفات

GASES AND FUMIGATIONS

تستعمل الغازات السامة لقتل الآفات بالتدخين (التبخير) Fumigation وأغلب المواد المستعملة فى التبخير ليست سامة للحشرات فقط بل هى شديدة السمية للفقاريات والانسان ٠

وتعتبر عملية التبخير من خير الطرق المستخدمة فى علاج الحبوب والمواد الغذائية من الحشرات التى تصيبها أثناء التخزين وكذلك تدخين الواردات لتطهيرها من الحشرات فى الجمارك وتطهير السفن ٠

وتستعمل الغازات فى علاج أشجار الموالح من اصابتها بالحشرات القشرية والبق الدقيقى تحت خيام من نسيج خاص وضد الحشرات التى تعيش على جذور النباتات ٠

وتدخل مواد التبخير الى جسم الحشرة على الحالة الغازية خلال ثغورها التنفسية ثم الى القصبات الهوائية والقصيبات الهوائية أثنـاء التنفس وتنتشر فى دم الحشرة (الهيموليمف) وبواسطة الحركات التى تتم فى الصدر والبطن أثناء عملية التنفس تتشبع الأنسجة بالغازات فتموت الحشـــرة ٠

ويتوقف التأثير السام لأى مادة تبخير على درجة تركيزها فى الجو وعلى مدة تعريض الحشرة لفعل تلك المادة ٠

ويشترط فى الغازات والأدخنة المستعملة أن تتبخر بسرعة على درجة الحرارة العادية اذا كانت سائلة وأن تتبخر دون أن يتبقى منها شئ خام وألا تكون قابلة للذوبان فى الماء ولا قابلة للاشتعال أو الانفجار وأن تكون رخيصـة الثمن سهل الحصول عليها للاستعمال ٠

العوامل التى تساعد على نجاح عملية التبخير:

١ـ درجـة احكام المكان : يلاحظ أن يكون المكان الذى يجرى فيه عملية التبخير محكما حتى لا يتسرب الغاز الى الخارج فلا يأتى العلاج بالنتيجـة المرجوة وكلما كان المكان محكما قل تسرب الغاز منه وتتعرض الحشرات الى التركيز المطلوب أثناء مدة التبخير ٠

٢ـ اختيار مادة التبخير : ينتخب الغاز المناسب لقتل الحشرة المسببة للضرر وكذلك يجب أن يكون فعالا ضد الأطوار التى توجد وقت

العلاج ويلاحظ أن لا يترك الغاز رائحة أو طعما غير مقبولين على مواد الطعام ولا يؤثر على انبات البذور المعدة للتقاوى •

وتستعمل مواد التبخير على هيئة سائل والقليل منها يولد نتيجة تفاعل كيماوى فى الحيز المراد تبخيره كغاز حض الايدروسيانيك أو نتيجة تسامى مواد صلبة مثل البارادايكلوروبنزين والنفثالين أو احتراق عناصر الكبريت فينشأ عنه غاز ثانى أكسيد الكبريت •

ويحتاج تحويل مادة التبخير من الحالة السائلة الى الحالة الغازية الى حرارة يمكن الحصول عليها من الجو ففى حالة الجو الدافىء تتحول مادة التبخير الى الحالة الغازية بمجرد رشها مباشرة أو رشها على مواد تمتصها أولا مثل الزكائب ثم تبخر منها الى الجو المحيط بها وفى حالة الجو البارد يلاحظ استخدام مسخن كهربائى داخل المبانى والمخازن المراد تبخيرها •

ويلاحظ استخدام الجرعات المناسبة من الغاز فان استعمال جرعات أقل من اللازم قد يؤدى الى فقد ان حساسية الحشرة للغاز • ومقاومتها لفعل الغاز •

٣ـ توزيع الغاز : يجب أن يوزع الغاز داخل المكان الذى تجرى فيه عملية التبخير توزيعا متجانسا تتجنب التركيزات العالية فى بعض المواضع كما يتسبب عنه امتصاص المواد المبخرة أو مواد البناء للغاز واحتفاظها به لمدة طويلة وتكون التركيزات المنخفضة فى بعض الأجزاء المبخرة غير مميتة للحشرات •

ويتم توزيع الغاز طبيعيا بالانتشار ولذلك يحسن أن تتعدد المواضع التى ينطلق منها الغاز فى المكان المبخر حتى يتم انتشار الغاز بأسرع مايمكن ويتم توزيع الغاز كذلك ميكانيكيا عن طريق توليد تيارات هوائية كاستعمال المراوح العادية ويساعد توزيع الغاز ميكانيكيا على عدم تكوين طبقات من الغازات خصوصا فى حالة الغازات الأثقل من الهواء ويساعد ارتفاع الحرارة على انتشار الغاز •

طرق التدخين :

أولا : التدخين الكلى :

وتتبع هذه الطريقة فى تدخين المنازل والمخازن والتبخير تحت الأغطية والمشمعات إذا لم تتوافر المخازن المحكمة وفى الجمارك بطريقة الصناديق والأكشاك والحجر وكذلك فى تدخين الأشجار بطريقة الخيام وينتشر الغاز فى التدخين الكلى فى كل المكان المقفل

ثانيا : التدخين الفراغى :

يجرى عادة فى اسطوانات كبيرة أو فى غرفة من الصلب محكمة لا يتسرب منها الغازات ثم يفرغ منها الهواء بعد ادخال المواد المراد علاجها ويحل فيها غاز لقتل الحشرات محل الهواء الجوى فينتشر بسرعة ويصل الى جميع أجزاء المواد المعالجة :

١ـ اعداد مبنى الغرف والمخازن للتبخير :

يجب أن يكون المخزن معدا اعدادا خاصا لعملية التبخير حتى يقل الفقد بالامتصاص أو بالتسرب ويقترح بأنه يمكن خفض الامتصاص الذى يحدث فى المبانى بواسطة طلاء الجدران بطلاء زيتى مع السليلوز أو بطلاء من البيوتين أو البلاستيك وقد وجد أن الخشب والطوب والأسمنت ومخلوط الرمل والجير والجبس معا جميعها شديدة الامتصاص للغازات.

ويجب أن يكون حجم المخزن مناسبا ومتصل بمبخر كهربائى أو بواسطة آلة مناسبة لتحريك الغازات وتقليبها وتهوية المكان بعد انتهاء التبخير كما يستحسن أن تجهز غرف التبخير بما يرفع درجة حرارتها فى فصل الشتاء لدرجة تسمح بتحول مادة التبخير من الحالة السائلة الى الحالة الغازية ولجعل الحشرات أكثر نشاطا حتى تكون أكثر قابلية للتأثر بمواد التبخير.

ويجب أن تكون حواف أبواب ونوافذ الغرف مكسوة بكاوتشوك ضاغط أو باللباد لتكون محكمة الاغلاق عند التبخير ويلاحظ لصق الأماكن والفتحات التى يمكن أن يتسرب منها بنوع خاص من الورق يكون غير منفذ للغازات.

يستعمل الصاج المجلفن أو الصلب الخفيف على جدران غرف التبخير لأنه غير قابل لامتصاص الغازات أما الغرف العادية فتكسى حوائطها باللباد المغطى بالقار أو بالأسفلت حيث يثبت فى اطارات خشبية وينصح بتغطية حوائط الغرف المبنية من الطوب بالجبس ثم تدهن بدهان زيتى جيد وتكون الأرضية من الاسمنت المركز ويغطى بغطاء بيتومينى حتى تكون الغرفة محكمة

يراعى أن ترص الحبوب المعبأة فى غرارات رصا أفقيا بالنسبة للمخزن فى رصات كل منها سمك زكيبتين على أن يعرض جانب واحد من كل زكيبة للمر وتكون المسافة بين الرصة والأخرى ٥٠ سم تقريبا حتى يتسنى لها التعرض لأكثر مايمكن من الغاز وترص الصناديق المعبأة بالفواكه المجففة بحيث يتعرض طرفا الصندوق للغاز فترتب لذلك فى رصات كل رصة منها سمك صندوق واحد .

ويتأثر تخلل الغاز بحجم وترتيب المسافات البينية للمواد المبخرة المبخرة وتختلف تبعا لاختلاف هذه المواد ويختلف كذلك باختلاف المادة المنتجة للغاز وعبواتها على امتصاص مواد التبخير .

٢- التبخير تحت أغطية ومشمعات: Tarpaulins

يمكن تبخير الحبوب المعبأة فى زكائب أو الدقيق والمواد الغذائية المعبأة فى جوالات تحت أغطية خاصة أو مشمعات من قماش مبطن بالكاوتشوك أو البلاستيك أو القار بحيث تكون غير منفذة للغازات أو تكون مصنوعة من لدائن كيماوية مثل مادة الفاينيد وغيرها

وعند اجراء عملية التبخير ترص الشوالات المعبأة بعضها فوق بعض الى ارتفاع يتراوح بين خمسة وستة أقدام وتنصر الأغطية بحيث تغطى الرصة تماما ويجب أن يتبقى من الغطاء حول الرصة ٥ر٠ متر (قدمان) فى كل جانب ويوضع حولها شوالات الى ارتفاع قدمين ويقترح عند ترتيب الرصة أن ترص

عدة زكائب فوق منتصف السطح العلوى على هيئة قبة مفرغة ومفتوحة من أعلى كى تساعد على انتشار الغاز.

وتدخل الغازات الى الرصة خلال أنبوبة نحاسية تمر تحت الأغطية الى القبة المذكورة حيث يخرج الغاز ليقابل فراغ هذه القبة وأحسن الغازات المستعملة لهذا النوع من التبخير هو بروموور الميثيل :

يستحسن اجراء التبخير فى هذه العملية فى العراء حيث تقل الأضرار الناتجة من احتمال تسرب الغازات من الغطاء ويفضل اجراؤها على أرصفة الموانى . أو الأماكن التى تكون أرضيتها من الأسفلت أو الأسمنت.

يلاحظ سحب الغطاء سحبا جزئيا بعد انتهاء مدة التعريض المقررة وتترك الرصة معرضة للهواء الجوى حوالى نصف ساعة قبل رفع الغطاء عنها كلية ويجب ارتداء الاقنعة الواقية عند رفع الغطاء للتهوية.

٣ـ التبخير الفراغى :

التبخير الفراغى هو وضع المواد المراد تبخيرها فى غرف خاصة من الصلب المحكم حتى لاتتسرب منها الغازات وتكون اسطوانية أو على شكل متوازى مستطيلات وتختلف أحجامها ويصل بعضها الى ألف من الأقدام المكعبة وكل غرفة أو أكثر تتصل بشفاط للهواء لتفريغ الغرفة منه ، كما تتصل الغرفة بمبخر يحول مادة التبخير الى الحالة الغازية قبل دخولها الى الغرفة وجهاز خاص ، لقياس درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوى (مانومتر) سعته حوالى ٤ ـ ١٠ سم زئبق.

تعبأ الغرف بالمواد المراد تبخيرها ثم تقفل الأبواب وفتحات هذه الغرف ويفرغ الهواء من الحجرة ويحل غاز سام محل الهواء لقتل الحشرات فى المواد المخزونة وبهذه الطريقة يتخلل الغاز السام للحشرات المواد المراد تبخيرها بسرعة أكثر مما يحدث تحت الضغط الجوى العادى ويقل الوقت اللازم للتبخير ويتراوح

بين ٣ ـ ٦ ساعات فى حين أنها فى الجو العادى ١٢ ـ ٢٤ ساعة وقد وجد أن التخلل بهذه الطريقة يزداد خلال الدقيق والمواد المضغوطة كالبلح وبالات القطن والدخان .

ويمكن كذلك التخلص من هذه الغازات وبقاياها من المادة المبخرة بواسطة عملية الغسيل الهوائى وذلك بالتفريغ مرة أو مرتان أو أكثر ثم ادخال الهواء النقى وبتكرار هذه العملية نتخلص من المواد المبخرة أو الغازات السامة .

أهم الغازات المستعملة فى مقاومة الحشرات

أولا : مواد صلبة تولد غازات:

١ ـ النفثالين : Naphthalene مادة صلبة بيضاء غير قابلة للذوبان فى الماء وتباع على حالة قشور أو كرات أو أصابع يتصاعد منها غاز أثقل من الهواء الجوى رائحته نفاذة غير قابل للاشتعال يتسامى ببطء على درجة الحرارة العادية ويسرع فى التسامى على درجة الحرارة العالية .

يستعمل كمادة طاردة فى دواليب الملابس لحماية الملابس من العتة وجرب استعماله فى أمريكا ضد الصراصير والذباب المنزلى فأعطى نتائج مرضية فى المكافحة كما أنه نجح كمدخن فى التربة ضد الديدان السلكية ويفيد تسامى النفثالين فى البيوت الزجاجية لمقاومة التربس والعنكبوت الأحمر .

٢ ـ البارادكلوروبنزين : (P.D.B.) Para diechloro benzine

يعرف بال (P.D.B) أو بالبرادكس وهو مادة بيضاء اللون متبلورة يتصاعد منها غاز أثقل من الهواء الجوى وأنسب حرارة لتساميها ١٢ ـ ١٥ °م رائحته غير مقبولة لا يشتعل ولا يذوب فى الماء وخطره طفيف على الانسان .

يستعمل ضد حفارات السوق مثل حفار ساق الخوخ Aegeria exitiosa نثرا حول جزع الشجرة على هيئة شريط دائرى ويغطى بالتراب ويجب استعماله والأرض جافة قليلة الرطوبة فلا يستعمل قبل الرى أو بعده مباشرة ويجب أن لا تروى الأرض الا بعد أسبوعين أو ثلاثة أسابيع

من استعمال المركب ويكتفى بالعلاج مرة واحدة فى السنة ٠

ويستعمل فى مقاومة ديدان الشمع التى تصيب الأقراص الشمعية فتوص الأقراص الشمعية داخل صندوق التبخير أو توص داخل صناديق الخلايا الفارغة وتوضع الصناديق بما فيها من أقراص من الشمع فوق بعضها باحكام تام على غطاء خلية مقلوب على الأرض بعد سد فتحتيه وتلصق المسافات بين الصناديق بعضها بالورق المصمغ وتوضع الكمية اللازمة من البرادكس على قمة الاطارات مباشرة أو فوق قطعة من الورق فوق اطارات الأقراص العلوية ثم يوضع الغطاء محكما فوق الصندوق العلوى والكمية اللازمة للأقراص داخل خمسة صناديق تربية ثلاثة أوقيات (أو ملء ثلاثة ملاعق كبيرة) وتكرر المعاملة كل أسبوعين الى ٣ أسابيع تبعا لدرجة الحرارة ٠

٣- ثانى أكسيد الكبريت : SULPHUR DIOXIDE

يتولد من احتراق الكبريت العمود أو يعبأ مضغوطا فى اسطوانات رائحته نفاذه سريع الذوبان فى الماء غير قابل للاشتعال يتلف قوة الانبات فى الحبوب ويؤثر على طعم المواد المطحونة والمعادن ويزيل الألوان ٠

استعماله : ضد دودة الشمع أو ضد حشرات الحبوب المخزونة أو دودة ثمار البلح ويؤخذ ١٠٠ جم كبريت لكل متر مكعب من الفراغ ويوجد مستحضرات من الكبريت سهلة الاحتراق وتعرف باسم شمع الكبريت توضع فى وعاء معدنى ويصب عليها قليل من الكحول وتشعل ٠

يمكن اذابة ثانى أكسيد الكبريت فى الأسيتون وحفظ المحلول فى علب مقفلة باحكام وتعريض المحلول للهواء يتطاير الأسيتون ويصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت ويكفى من هذا المحلول ٥٠ جم لكل متر مكعب فراغ ومدة التعريض ٢٤ ساعة ٠

ثانيا : غازات تتصاعد من السوائل

١- ثانى كبريتور الكربون : (ك كب٢ CS_2) : CARBON DISULPHIDE

سائل عديم اللون ذو رائحة مميزة كريهة عندما يكون نقيا والتجارى يميل الى الاصفرار لزيادة نسبة الكبريت به ورائحته غير مقبولة لاحتوائه على نسبة من كبريتور الايدروجين : (SH_2) ٠

ويتحول سائل ثاني كبريتور الكربون الى غاز بتعرضه الى الجو ونقطة الغليان تحت الضغط الجوى ٤٦٫٣ °م وهو أثقل من الهواء ٢٫٦٣ مرة وينتشر السائل بسرعة الى أسفل أكثر منها الى أعلا والغاز شديد القابلية للاشتعال ومخلوطة مع الهواء شديد الانفجار والاشتعال أيضا ولذلك يجب استعماله بعيدا عن مصادر الحريق .

الاستعمال :

يستعمل بنسبة ٥ ـ ١٥ رطلا لكل ألف قدم مكعب فراغ يوازى ٢٥٠ سم٣ لكل متر مكعب فراغ لمدة ٢٤ ـ ٤٨ ساعة .

تبخر المحاصيل المخزنة فى الصوامع بهذه المادة رشا على أشولة تفرش على السطح العلوى للحبوب لتعمل على توزيع الغاز داخل الصومعة وفى تدخين الحبوب فى المخازن توضع مادة التبخير فى أوانى غير عميقة أو ترش مباشرة على قطن موضوع فوق الحبوب فى أماكن متفرقة والمدة اللازمة من ٢٤ ـ ٤٨ ساعة .

تستعمل CS_2 + ثاني أكسيد الكربون فى أجهزة التبخير الفراغى فى الجمارك لتطهير الرسائل الزراعية الواردة من الخارج .

ويجب عدم استعمال هذه المادة فى تبخير النباتات فى البيوت الزجاجية ويعتبر تركيز قدره ١٠ أجزاء فى المليون أقل جرعة أمينة منه والمادة سامة للأعصاب وينشأ عن التعرض لها صداع وقئ وزغللة وغيبوبة تنتهى بالموت ولذلك يجب استخدام كمامات واقية ذات مرشحات خاصة عند التبخير .

٢ ـ رابع كلورور الكربون CARBON TETRACHLORIDE (CCl_4)

سائل عديم اللون له رائحة الكلوروفورم يتولد عنه غاز أثقل من الهواء الجوى ٥٫٣٠ مرات يغلى على درجة ٧٧ °م والغاز غير قابل للاشتعال بطئ التطاير تأثيره ضعيف اذا استعمل وحده على الحشرات ويستعمل بنسبة ٣٠ رطلا لكل ألف قدم مكعب لمدة ٤٨ ساعة وقد استعمل مخلوط ثانى كلورور الكربون بنسبة ٣ : ١ بالحجم فى مصر أثناء الحرب العالمية الثانية والسنوات التالية فى تبخير الحبوب داخل الصوامع والمخازن

الا أنه يجب استعماله بحذر فى تبخير التقاوى .
ويستعمل بنسبة ٥٠٠ سم٣ لكل متر مكعب لمدة ٤٨ ساعة .

٣- ثانى كلورور الايثلين (ETHYLENE DICHLORIDE ($CH_2Cl.CH_2Cl$)

سائل عديم اللون وله رائحة مميزة تشبه رائحة الكلوروفورم والأبخرة هـــذه الناتجة منه أثقل من الهواء الجوى ٣٫٥٠ مرة قابلة قليـلا للاشتعال يغلى على درجة ٣٨٫٧ م لهذا تستعمل مختلطة مـع رابع كلورور الكربون ويباع تجاريا تحت أسم " كلوراسول " مخلـوط مكون من ثانى كلورور الايثلين ٣ : ١ رابع كلورور الكربون .

ويجب الحذر من استعمال هذه المادة فى تبخير المواد التى تحتوى على نسبة عالية من الدهون لأنها تحتفظ بطعم ورائحة كريهتين عقـــب التبخير .

ومركب الكلوراسول غير قابل للاشتعال والانفجار يستعمل بنسب ١٢ الى ١٥ رطل لكل ألف قدم مكعب فراغ أو ٢٥٠ سم ٣ لكل متر مكعب من الفراغ على درجة ٨٠ °ف لمدة ٤٨ ساعة .

٤- الكلوروبكرين : CHLOROPICRIN : ($C Cl_3 NO_2$)

سائل عديم اللون أو مصفر قليلا أثقل من الماء يتبخر ببطء عند تعرضه للهواء ويكون غاز أثقل من الهواء الجوى والغاز غير قابل للاشتعال أو الفرقعة قاتل للحشرات ومميت للانسان ويلهب العيون والجهاز التنفسى والغاز لا يؤثر على البضائع وهو بطىء الانتشار يتلف النباتات الحية والبذور المعدة للتقاوى يعبأ فى زجاجات سعة رطل أو اسطوانات سعة ١٠٠ رطل ويستعمل فى المخازن وحجرات التدخين ويكفى ١٫٥ رطـل لكل ألف قدم مكعب فراغ .
يوضع السائل من خلال أنابيب خاصة فى وعاء أعلى الحبوب مع ملاحظة توزيع الغاز بمراوح خاصة ليزداد مفعوله .

ثالثا : الغازات : GASES

١- أكسيد الايثلين : ETHYLENE OXIDE (C_2H_4O)

غاز أثقل من الهواء الجوى يعبأ فى اسطوانات قابل للاشتعال باتحاده مع الهواء الجوى سام للانسان ويستعمل على درجة الحراة يخلط الغاز مع ثانى أكسيد الكربون لتقليل خطر اشتعاله بنسبة جزء أكسيد اثيلين الى ٩ أجزاء ثانى أكسيد الكربون ويباع على حالة سائلة فى اسطوانات تحت اسم كربوأكسيد
مفيد فى تدخين مواد الطعام المخزونة وينفذ خلال المشمع وورق السلوفان التى تغلف البلح والتين وغيرها من الفواكه المجففة ولا يترك طعما ولا رائحة .
ويستعمل فى تدخين الرسائل فى الجمارك فى الاسطوانات المفرغة من الهواء بتفريغ ٥٠ ملليمتر مكعب والكمية اللازمة ١٠٠ جم لكل متر مكعب فراغ ومدة التدخين ثلاث ساعات ويحضر بأكسدة الايثلين فى وجود الفضة على درجة حرارة ٢٥٠ م تحت ضغط كما هو مبين بالمعادلة

$$CH_2{=}CH_2 + \tfrac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{250 °C, under pressure}]{A_g\text{(silver)}}$$

Ethylene

$$\underset{\text{ETHYLENE OXIDE}}{CH_2 - CH_2 \text{ (bridged by O)}}$$

CH₂—CH₂ with O bridge: ETHYLENE OXIDE

٢- ثانى أكسيد الكربون : (ك ا ٢) CARBON DIOXIDE (CO_2)

غاز أثقل من الهواء الجوى يباع مضغوطا فى اسطوانات والغاز عديم الرائحة يذوب فى الماء خانق للانسان يستعمل مخلوطا مع غيره من الغاوات مثل ثانى كبريتور الكربون أو أكسيد الايثلين ، والغاز يحدث نشاطا غير طبيعى فى عملية تنفس الحشرات وخلطه مع الغزات الاخرى يزيد من فعاليته وسرعة مروره الى الجهاز التنفسى .

٣- بروموور الميثيــــل : (ك يد ٣بر METHYL BROMIDE(CH$_3$Br

سائل عديم اللون شديد القابلية للتطاير والغاز الناتج عديم اللون ورائحته ضعيفة جدا ولهذا يخلط بمادة مسيلة للدموع كالكلوروكرين بنسبة ٢% ٠ والغاز غير قابل للاشتعال ، أثقل من الهواء ٢٧ و ٣ مرة يغلى على درجة ٦و٣° م قليل الذوبان جدا فى الماء ولكنه يذوب فى الكحول والاثيروالكلوروفورم وثانى كبريتور الكربون ورابع كلورور الكربون وفى اكثر المذيبات العضوية الاخرى ٠

تعبأ المادة فى سلندرات من الحديد تختلف احجامها بين رطل و ١٠٠رطل أو فى علب صفيح تفتح بفتاحة خاصة وتخرج هذه المادة من الاسطوانات خلال انابيب من الصلب او النحاس أو اللدائن ٠

وتمتاز هذه المادة عن غيرها من مواد التبخير بأنها تعد من أشد الغازات تسميما للحشرات فتميت جميع الاطوار ومنها البيض ويتم تحوله الى الحالة الغازية فى درجة الحرارة المنخفضة وللغاز قوة تخلل عظيمة داخل المواد المبخرة ولا يترك الغاز أثرا ساما أو روائح غير مرغوبة على المواد المبخرة والغاز غيرقابل للاشتعال ويمكن خزنه لمدة طويلة ٠

وتستعمل هذه المادة ضد حشرات الحبوب المخزونة وفى تدخين البطاطس لمقاومة دودة درنات البطاطس ويستعمل بكثرة لمعالجة الفواكه المجففةوالبقول وبذرة القطن ويكثراستعماله فى مطاحن الدقيق ومضارب الارز وكذلك فى تدخين الفواكه الغضة كالتفاح والكمثرى والبلح والخضروات والزبد والجبن والالبان المجففة واللحوم وغير ذلك من المواد الغذائية ٠

يستعمل الغاز بنسبة ٢-٣ رطل لكل ١٠٠٠ قدم مكعب فراغ ويجب على العمال الذين سيتولون فتح الاسطوانات لبس قناعات واقية-تجهز الاسطوانات المعبأة ببروموور الميثيل على هيئة سائل بسيفون يمتد حتى قاع الاسطوانة وتوزع الاسطوانات داخل المخزن ويفتح الصمام أعلى الشوالات المعبأة بالمواد المراد تبخيرها أو الى أعلى بالقرب من السقف خلال انبوبة خاصة سعتها ربع بوصة ٠

ويستعمل غاز بروموور الميثيل لتدخين المواد المختلفة فى حجرات التدخين الخاصة وتحمله انابيب قطرها ٥و٠ بوصة ويصل السائل الى أوانى معدنية بحوائط الحجرات الداخلية فى أعلى الحجرة ويكفى ٢ رطل لكل ١٠٠٠ قدم مكعب فراغ لمدة ٢٤ ساعة ،كما يستعمل تحت الخيام والمشمعات وكذلك تحت التفريغ الهوائى ٠

تأثير غاز برومور الميثيل على الانسان والحيوان :

يظهر تأثير الغاز متأخرا ومن المحتمل مضى ساعات قليلة قبل ظهور أعراض التسمم واذا كان التعرض لمدة طويلة ولتركيز عال تبدأ الأعراض بالتهاب حاد في الرئة يتحول الى التهاب في الشعب الهوائية ويظهر على المريض الأعراض التالية :

دوخة وزغللة فى العين مع تعتم وترنح فى السير وفقدان فى الشهية مع شعور بالرغبة في القيء مصحوبا بالآم فى البطن .

الاسعافات الأولية :

اخراج المريض الى الهواء النقى واستدعاء الطبيب فورا ويجب العمل على تدفئة المريض ويعطى بعض المنبهات (كافيين) .

العلاج :

١ـ يحقن المريض فى حالة القيء أو الشعور بالقيء فى الوريد بالجلوكوز .

٢ـ فى حالة عدم وقف القيء يعطى المريض مخدر من ١ على ٦٤ أو ١ على ٣٢ جرام من مادة Dilandide أو نصف جرام من مادة Pantopon

٣ـ فى حالة ظهور أعراض التهاب رئوى ضعف فى القلب يعطى حقنة كورامين داخل الوريد .

٤ـ يجرى التنفس فى جو به أكسجين نقى .

٤ـ غاز حمض الايدروسيانيك (يد ك ن (HCN) HYDROCYANIC ACID GAS

هو أكثر المواد الغازية استعمالا ضد الحشرات وقد عرفه المصريون كمادة سامة استخرجت من اللوز المر وبعض النباتات الأخرى .

الغاز عديم اللون سريع التطاير درجة غليانه ٢٦° م ويشغل جرام من هذا السائل فراغا قدره ٩٠٠ سم ٣ فى درجة حرارة ٢٦ر٦ ° م والغاز الناتج أخف قليلا من الهواء الجوى قابل للذوبان فى الماء سام جدا ولذلك يستعمل باحتراس شديد قابل للاشتعال اذا وصل تركيزه فى الهواء ٦ر٥ـ ٤٠ ٪ الا أن الكميات المستعملة فى التدخين لايصل تركيزها فى الهواء الى ٢ ٪ وهو قابل للذوبان فى الماء بنسبة كبيرة .

ينتج غاز الايدروسيانيك من مسحوق سيانيد الكالسيوم عند تعرضه لرطوبة الهواء أو يباع على حالة سائل حمض الايدروسيانيك أو يحضر

من تفاعل سيانور الصوديوم مع حمض الكبريتيك المخفف بالماء.

أولا : التبخير فى المنازل والمخازن والمطاحن وضارب الأرز :

يستعمل بكثرة لتبخير ضارب ومخازن الأرز والمطاحن ويباع سائلا فى اسطوانات تحتوى على كمية تتراوح بين ٣٠ ـ ٧٥ رطل ويستعمل السائل خلال جهاز منظم أنبوبى ٧٥ر٠ بوصة مركب خلال البناء ويوجد بشبورى قرصى ليسمح بتوزيع السائل بانتظام وتوضع اسطوانات السائل بالخارج وتوصل بالانابيب الداخلية بوصلة من المطاط أو توصيلة معدة لذلك.

ويلزم مايتراوح زنته بين ٥ر١ ـ ٢ رطل من سائل الايدروسيانيك لكل ١٠٠٠ قدم مكعب من الفراغ ويترك المخزن أو الضرب مغلقا مدة ٧٢ ساعة يفتح بعدها للتهوية.

٢ـ التبخير بمسحوق سيانيد الكالسيوم :

ينشأ من مسحوق سيانيد الكالسيوم عند تعرضه لرطوبة الهواء مايتراوح بين ٢٥ ـ ٣٠٪ من غاز الايدروسيانيك ويكفى ٨ أرطال لتدخين فراغ سعته ألف قدم مكعب ويجب الاحتياط عند استعمال سيانيد الكالسيوم لأنه سام جدا للانسان وتستعمل هذه المادة مع لبس قناع واق.

٣ـ التبخير بطريقة القدور أو البراميل :

ينتج غاز الايدروسيانيك من اضافة سيانور الصوديوم الى حمض الكبريتيك المخفف وتجرى العملية داخل القدور أو البراميل وهى طريقة رخيصة وكيفيتها أن نجهز المطحن أو الضرب أو المخزن ويعد للتدخين ويستعمل بنسبة رطل سيانور صوديوم : نصف لتر حمض الكبريتيك : ٣ لتر ماء وسيانور الصوديوم مادة بيضاء يجهز فى حجم البيضة كل واحدة زنتها نصف أوقية الى أوقية. والمادة سم شديد يمتص خلال الجروح والخدوش ولهذا يجب استعماله بجاروف أو قفاز.

يوضع الماء أولا فى الوعاء ثم يضاف الحمض اللازم ويجب عدم استخدام العكس والأوعية المستعملة اما أن تكون أباريق سعة كل منها أربعة

جالونات أو براميل مجلفنة سعة كل منها ٥٠ جالونا وكل برميل يسع ٣٠ رطلا من سيانور الصوديوم مع الماء وحمض الكبريتيك اللازمين .

تغلق الفتحات والنوافذ جيدا ويوزع الماء على البراميل ويضاف اليها الحامض اللازم ويوزن سيانور الصوديوم ويوضع فى أكياس من الورق بجوار البراميل ثم يتقدم العمال لابسين الاقنعـة الخاصة ويبدأون بالطوابق العليا فيضعون أكياس سيانور الصوديوم داخل البراميل المحتوية على الماء والحمض واذا كان المطحن أو مضرب الأرز مكون من عدة طوابق فيجب نزولهم بسرعة من طابق لآخر ويجب تهوية المكان جيدا بعد انتهاء مدة التدخين وازالة البقايا الموجودة بمولد الغاز بدفنها بحفرة فى الارض مع لبس قناع خاص أثناء ذلك .

ثانيـا : تبخير وتدخين الأشجار بغاز حامض الايدروسيانيك :

طريقة القدور: POT METHODS

تستعمل عند تبخير الأشجار خيام خاصـة قماشها من نوع خاص لا ينفذ الغاز بسهولة حافتها مثمنة فى وسطها دائرة سوداء يمر بها خط مستقيم أسود يصل الى طرفى الخيمـة يقسم الى أقسام طولها قدمين ويبدأ التدريج فى جزىء الخط من من الدائرة السوداء التى تعتبر صفر التدريج ويرسم خطان أسودان على جانبى الخط المرقوم لتسهيل وضع الدائرة السوداء عند قمـة الشجرة أثناء رفع الخيمـة عليها .

والخيام المستعملة مختلفة الأحجام نظرا لاختلاف أحجام الأشجار واصطلح على اعطائها نمرا حسب الأرقام الطرفية : ١٨ ، ٢٤ ، ٣٢ ، ٣٦ ، ٤٠ ، .... الخ ويلزم للأشجار التى ارتفاعها عشرة أقدام خيام ٣٦ قدما والتى ارتفاعها ستة عشر قدما خيام ٤٠ قدما .

ويلزم أثناء عملية التدخين ما يأتى :

١ـ الخيام اللازم استخدامها لعملية التدخين .

٢ـ شريط قياس لقياس المحيط الأفقى للشجرة بعد تغطيتها بالخيمة .

٣- القدور : أباريق من الفخار فوهتها مجعدة .

٤- أقماع : القمع اللازم لكل قدر مصنوع من الزنك مخروطى الشكل مقفل من ناحية قمة المخروط .

٥- ميزان : يستعمل الميزان فى وزن كمية سيانور الصوديوم اللازمة

٦- معيار (مخبار) مدرج لقياس حجم كل من حامض الكبريتيك والماء .

٧- منضدة من الحديد : تستعمل لتحضير العينات عليها .

٨- ترمومتر وهيجرومتر لتقدير كل من الحرارة والرطوبة النسبية .

٩- مصباح : للانارة كهربائى أو مصباح كيروسين (مصباح العاصفة لا يطفأ ليلا) بواسطة الريح .

١٠- صندوق السيانور موضوع به سيانور الصوديوم ومقفل بقفل خاص يوجد مفتاحه مع المختص المباشر لعملية التدخين .

١١- براميل بها حمض الكبريتيك .

١٢- صندوق الاسعافات الأولية : ويحتوى أساسا على ١٢ أمبولة من نتريت الأميل ، أنبوبتين من نتريت الصوديوم وأنابيب جلوكوز وحقن من البلاستيك للحقن عند الضرورة .

طريقة التبخير المتبعة طبقا لتعليمات وزارة الزراعة المصرية :

تعزق الأرض جيدا وتجمع الأوراق والثمار المتساقطة وتحرق قبل القيام بعملية التدخين ويلاحظ أن لا تروى الأرض قبل اجراء العملية وأن تكون التربة جافة .

نشر الخيام : يرفع العمال الخيام بواسطة عمودين من الخشب يربط كل منهما فى زاوية من زوايا الخيمة المجاورة للخط الأسود الوسطى بأن يكون الخط المستقيم بين العمودين وتسحب على الشجرة أو ترفع ميكانيكيا بواسطة رافعة ويراعى وضع الدائرة السوداء بحيث تكون فى قمة الشجرة وتكون أطراف الخيمة مسدولة على الأرض ومثبتة من جميع الجهات وفى حالة الأشجار الكبيرة المرتفعة يضطر القائم بالعمل الى وصل عدد من الخيام لضمان تغطيتها ويلاحظ أن يكون وصلها محكما

قياس الأشجار : يقاس المحيط الرأسى من مجموع الرقمين المبينين على الخط الاسود فى الخيمة المنشورة على

الشجرة من الجهتين معا واذا كانت الأرقام مرتفعة عن سطح الأرض يؤخذ الرقم التالى . ويقاس المحيط الافقى بالشريط بحيث يلف حول الخيمة على أوسع محيط لها ثم تقيد المقاييس فى الاستمارة الخاصة .

تقدير المواد الكيماوية : تقدر كمية سيانور الصوديوم اللازمة لتبخير الشجرة من جدول خاص بعد معرفة المحيط الرأسى والأفقى للشجرة وتكون الكمية موضحة بالجرام لأقرب خمسة وتقدر كمية حمض الكبريتيك والماء كالآتى :

سيانور الصوديوم	حامض الكبريتيك	الماء
النقاوة ٩٨ـ٩٩٪	قوة ٩٥ـ٩٦٪	عذب
الكمية : ١ جزء بالوزن	٩ر٠ جزء حجما	٢ جزء بالحجم

تحدد الكميات اللازمة لكل شجرة من سيانيد الصوديوم وحمض الكبرتيك على حدة فى جدول خاص فمثلا اذا كانت كمية سيانور الصوديوم ٥٠ جم يكون حمض الكبريتيك ٤٥ سم ٣ والماء ١٠٠ سم٣ .

ويلاحظ فى تقدير الكيماويات اللازمة لعلاج الأشجار الصغيرة التى لا يزيد عدد جرامات السيانور المطلوبة لها على ثلاثين جراما أن تزاد نسبة الحمض الى جزئين والماء الى أربعة أجزاء حتى يغطى السائل كرات سيانور الصوديوم .

تقدير الحرارة والرطوبة النسبية : تدون الحرارة والرطوبة قبل اجراء العملية ويجب أن لا يجرى التبخير عندما تزيد درجة الحرارة عن ٢٧ ْم والرطوبة النسبية عن ٩٤٪ فى الأراضى العادية والطميية الصفراء أما فى الأراضى الرملية فيجب أن لاتزيد الرطوبة عن ٩٠ ٪ نظرا لأن الأشجار تكون ضعيفة ولا تتحمل الغاز على درجات الحرارة والرطوبة العالية نسبيا .

تحضير المواد الكيماوية فى الحقل :

توضع الكميات اللازمة من الماء المناسبة لسيانور الصوديوم فى الابريق .

يوزن السيانور اللازم لكل شجرة بالترتيب ويوضع فى قمع خاص فوق فوهة الابريق المخصص لكل شجرة .

توضع كمية حمض الكبريتيك اللازمة فوق الماء فى كل ابريق .

ويراعى أن لا يزيد عدد الأباريق عن ١٢ ابريق فى كل "طلب" مع ملاحظة أن لا يوضع فى كل قمع أكثر من ٢٠٠ جم سيانور صود يوم فاذا كانت الجرامات المطلوبة اكثر من ذلك فيجب وضع الكميات المطلوبة فى قمعين أو أكثر وتوضع الأقماع على فوهة الأباريق.

توزيع الأباريق على الخيام :

ينقل العمال الأباريق بمحتوياتها بالترتيب اللازم طبقا الترتيب الأشجار ويكون ذلك تحت اشراف المسئول (المعاون الفنى) . يضع العامل الجرعة تحت الخيمة ويقلب السيانور على الحمض ثم يعيد القمع الى موضعه الاصلى فوق الابريق لكيلا يتطاير الحمض نتيجة التفاعل الشديد فيتلف الشجرة ولكى يخرج الغاز موزعا ويراعى عند العمل ليلا عدم اقتراب المصباح من فوهة الاباريق منعا من التهاب الغاز . يلاحظ وضع الاباريق بالقرب من جذع الشجرة فى الحالات التى يكون فيها الهواء ساكنا اما اذا كان الهواء يهب خفيفا فيوضع فى الجانب الذى تهب من ناحيته الرياح واذا كان التدخين نهارا وجب وضع الابريق تحت الخيمة فى الجهة المضادة للشمس.

مدة التعريض :

تبقى الاشجار معرضة تحت تأثير الغاز مدة ٤٥ دقيقة اذا كان محيط الشجرة الرأسى ١٨ قدما فأكثر ونصف ساعة اذا كان المحيط أقل من ١٨ قدما .

استخراج الطلبات من تحت الاشجار :

تستخرج الاباريق بعد مضى الوقت المقرر ثم تنقل الى حفرة حيث يصب ما تخلف فيها مع ملاحظة أن تكون الحفرة فى مكان بعيد عن متناول الاهالى ويقوم عامل آخر برفع اطراف الخيام عن سطح الارض للتهوية حتى يأتى دورها فى رفعها عن الاشجار.

انزال الخيام :

ترفع الخيام عن الاشجار عقب انتهاء العمل مباشرة .

ملاحظات :

يوقف العمل اذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٢٧° م أو انخفضت عن ٢° م

وكذلك عند هبوب الرياح الشديدة التى تسبب تطاير اطراف الخيام رغم التحبيش وكذلك بسبب المطر واذا وصلت الرطوبة النسبية الى ٩٤٪ فى المزارع المنزرعة فى الاراضى الطميية وفى الاراضى الرملية ٩٠٪ ويمكن الاستمرار فى العمل لمدة ساعة ونصف اذا كانت الاشجار قد غطيت فعلا بالخيام ·

يجب عدم رى الاشجار لمدة تتراوح بين اسبوع واسبوعين حتى تستعيد قوامها بعد عملية التبخير وبعد ذلك تروى ريا خفيفا حتى لا تتعرض الثمار للسقوط ·

التبخير فى المشاتل :

تنشر الخيمة على اكبر عدد من النباتات وتحمل على أعمدة خشبية بحيث تكون متوازى مستطيلات يقاس الطول والعرض والارتفاع وتستخرج كمية السيانور اللازمة من جدول خاصة بتبخير المشاتل وتوزع على عدد من الاقماع موضوعة على الاباريق الاربعة وكذلك يوزع الماء ثم الحمض بالطريقة السابقة ويجب الا يزيد السيانور فى كل قمع عن ٥٠ جم وتوزع القدور توزيعا منتظما تحت الخيمة ويقلب سيانور الصوديوم الموجود فى القمع على الحمض المخفف فى القدر وبذلك ينتشر الغاز المتصاعد تحت الخيمة انتشارا منتظما ·

طريقة التبخير بالكلسيد : CALCID

الكلسيد كتل على شكل متوازى مستطيلات من مادة سيانور الكلسيوم والجير زنة القطعة ٢٠ جم والمادة الفعالة فى الكلسيد هو سيانوجين يتصاعد منه غاز حامض الايدروسيانيك بفعل الرطوبة الجوية التى يجب الا تقل عن ٥٠٪ ولا تزيد عن ٩٤٪ ·

واذا كانت الاشجار مبللة أو زادت الرطوبة عن ذلك فيجب وقف العمل ودرجة الحرارة المناسبة هى ٢-٣٤ ° م ·

طريقة العمل :

تنشر الخيام على الاشجار كالمعتاد ويقاس محيطى الشجرة الرأسى والافقى ويعرف من جدول خاص بالتدخين بالكلسيد عدد الكتل اللازمة فتوضع فى آلة خاصة اذا أدير محركها باليد تجرش الكتل وتطرد بمروحة تحت الخيمة فينقل الغاز بفعل الرطوبة الجوية ·

والكميات التى تزيد عن ثمانى قطع توضع فى ماكينتين على أن تقذف

كل منهما المسحوق فى جهة مضادة للأخرى فى الخيمـــة ومدة بقاء الأشجار معرضة تحت تأثير الغاز من ٣٠ ـ ٤٥ دقيقـة حسب حجم الشجرة . ولا تروى البساتين المعالجة الا بعد أسبوعين من التبخير .

طريقة التبخير بالسيانوجاس: CYANO GAS

السيانوجاس مسحوق ناعم أسود تقريبا يعطى ربع وزنه غاز بمجرد تعريضه للرطوبة الجوية بعد قياس محيطى الشجرة . يعرف من جداول خاصـــة بهذه الطريقة الكمية اللازمة . يكال المسحوق بملاعق خاصـة لهذا الغرض وتقدر تقريبا على أساس ٧ جم /لكل متر مكعب فراغ .

توضع الكمية فى آلة خاصـة بتدخين السيانو جاس تدخل فوهتها تحت حافة الخيمة وبادارة الماكينة ينطرد المسحوق تحت الشجرة وينفصل الغاز بفعل الرطوبـة ويجب مراعاة درجة الحرارة والرطوبة ومدة بقاء الطلب كما فى طريقة الكاسيد .

تأثير غاز حامض الأيدروسيانيك على الانسان :

يعتبر هذا الغاز من أشد أنواع الغازات تسميما للحيوانات الثديية لأنه يسرى فى الدورة الدموية فيوقف نشاط السيتوكروم ويمنع أكسدة الأنسجـــة وهى ذات أهمية خاصة للتنفس الخلوى .

ويمتص الغاز بسرعة عن طريق الجلد فى التركيزات العالية واذا تعرض انسان يرتدى قناعا واقيا ولكن جلده عار لايقيه قماش ضد الغاز فانه يتأثر من جراء تعرضه لهذا الغاز مدة ١٠ دقائق لتركيز قدره ٢٠٠٠ جزء من المليون . وقد وجد أن الجرعة المميتة عن طريق الفم هى ٥٠ مليجرام للشخص وهى تعادل ٠٫٨ من المليجرام لكل كيلو من وزنـــه .

وعند تعرض الانسان لجرعة مميتة من هذا الغاز لمدة وجيزة يحدث له تهيج فى الحنجرة والقصبات الهوائية ضيق فى التنفس وزغللة فى العين مصحوبة بصداع وانسياب دموع العين وانتاج كثير من اللعاب ويزداد النبض والضعف العام للمصاب .

الاسعافات فى حالة الاصابة بغاز السيانوجاس:

يجب اتخاذ الاجراءات العلاجية للمصاب فى الحال وذلك بنقل المريض الى الهواء النقى وخلع ملابسه الملوثة وتدفئة المصاب واستدعاء الطبيب ويتبع مايأتى حتى حضوره :

تكسر أنبوبة نيتريت أميل فى قطعة قماش توضع تحت أنف المصاب مدة ١٥ ثانية وتكرر العملية عدة مرات مع القيام بالتنفس الصناعى ويعطى حقن تحت اشراف الطبيب من واحد سم ٣ من محلول ٣ ٪ نيتريت صود يوم ، ٥ سم ٣ من محلول ٢٥ ٪ تيوسلفات الصود يوم (حقنا فى الوريد) .

فوسفيد الهيدروجين : PHOSPHINE

غاز عديم اللون رمزه الكيميائى PH_3 ، نقطة غليانه – ٨٧ م كثافة الغاز النسبية ٢ر١ والغاز له رائحة تشبه الكبريتيدات ، قليل الذوبان فى الماء قابل للاشتعال الذاتى ويحدث فرقعة عند اختلاطه بالجو .

وينتج غاز فوسفيد الهيدروجين PH_3 من تفاعل فوسفيد الالومنيوم (Al P) أو فوسفيد المغنسيوم ($Mg_3 P_2$) مع الرطوبة الجوية ويخلط مع فوسفيد الالومنيوم أو فوسفيد المغنسيوم مع الأمونيوم حيث ينتج عنها غازى NH_3 ، CO_2 وكلا الغازين غير قابلان للاشتعال كما أن CO_2 الناتج يعمل على ايقاف أخطار اشتعال غاز PH_3 الناتج كما هو مبين بالمعادلة الآتية :

$$Al\,P + \text{Ammonium carbonate} \longrightarrow PH_3 + CO_2 + NH_3$$

$$Mg_3P_2 + \quad " \quad " \quad \longrightarrow PH_3 + CO_2 + NH_3$$

وتباع المادة التجارية لفوسفيد الهيدروجين تحت أسماء تجارية مختلفة وبصور مختلفة فمنها حبوب تزن ٣ جرام ينتج عند تحللها واحد جرام أوحبيبات صغيرة تزن ٦ر٠ جرام ويتولد عنها ٢ر٠ جرام من غاز فوسفيد الهيدروجين ، او اكياس تحتوى على ٣٤ جرام ينتج عند تحللها حوالى ٤ر١١ جرام PH_3

واهم الأسماء التجارية لهذه المادة الفوستوكسين PHOSTOXIN

والجرعة المستخدمة ٢ – ٣ قرص لكل طن حبوب او بقول ولمدة تبخير ٤٨ – ٧٢ ساعة .

ويلاحظ أن أقراص أوحبيبات أو أكياس الفوسفيد تعبأ فى علب محكمة الغلق حتى لا تتأثر برطوبة الجو قبل استعمالها .

طرق الكشف وتقدير الغازات السامة

يتم الكشف عن الغازات السامة المستخدمة فى مجال مكافحة آفات الحبوب المخزونة ، وكذلك تقدير تركيزاتها عند اجراء عملية التبخير كما يلى :ــ

١ــ بواسطة جهاز الكشف عن الغازات والذى يتكون من جزئين هما :

أ)ــ مضخة لسحب الغاز وهى تعمل يدويا حيث تسحب فى كل مرة عند الضغط عليها باليد حجما من الهواء الذى يحتوى على الغاز مقداره ١٠٠ سم ٣

ب) أنابيب الكشف عن الغازات : وهى أنابيب زجاجية مملوءة بمواد كيماوية تتفاعل مع الغاز المراد الكشف عنه حيث تتفاعل معه وتعطى لونا مميزا وهذه الانابيب مدرجة لمعرفة تركيز الغاز ، ولذا فانه توجد أنابيب خاصة للكشف عن أى نوع من الغازات السامة مثل غاز الفوسفين ، وغاز بروميد الميثيل ، وغاز ثانى أكسيد الكربون وخلافه .

وهذه الانابيب والمضخة تنتجها بعض الشركات المتخصصة مثل :
شركة DRAGER وشركة AUER بألمانيا الاتحادية .

وعلى سبيل المثال لا الحصر فان أنابيب الكشف عن غاز PH_3 التى تنتجها شركة دريجر هى :

= أنابيب الكشف عن التركيزات العالية PH_3 detector tubes 50/a-
وهى مقسمة من ٥٠ــ ٣٠٠٠ ppm ويجب الضغط على المضخة ثلاث مرات لبيان تركيز الغاز أى أنه يلزم فى هذه الحالة ادخال ٣٠٠ سم ٣ من حجم الغاز مع الهواء داخل أنبوبة الكشف حتى تتفاعل مع المواد الكيمائية داخل الانبوبة لتعطى التركيز الموجود للغاز ويتحول لون الانبوبة الى اللون البنفسجى .

PH_3 detectors tubes 0,1 a
= أنابيب الكشف عن التركيزات المنخفضة لغاز PH_3 وهذه الانابيب مدرجة عادة من ١ر٠ ــ ٤ ppm ويكون الضغط ١٠ مرات على المضخة أى سحب حجم من الهواء الموجود به الغاز مقداره ١٠٠٠ سم ٣ .

ملحوظـــة :

$$1 \text{ ppm } PH_3 = 1.41 \text{ mg/m}^3$$

$$1 \text{ mg/m}^3 \; PH_3 = 0.71 \text{ ppm (at } 20°C, 760 \text{ mm Hg)}$$

٢- جهاز الكشف عن الهالوجينات (الموقد الكحولى) :

وهو عبارة عن موقد كحولى بسيط يعترض اللهب به قطعة من النحاس الأحمر ويستخدم هذا الجهاز للكشف عن تركيزات غاز برومور الميثايل CH_3Br
ويستخدم هذا الموقد بعد اشتعاله حيث يمرر الهواء الموجود به الغاز على اللهب فيتحول لون اللهب من الأصفر الفاتح عندما يكون الهواء خالى من الغاز الى اللون الأخضر الفاتح عندما يكون تركيز غاز CH_3Br منخفضا ثم الى اللون الازرق القاتم عندما يكون التركيز مرتفعا وتوجد جداول خاصة يمكن منها معرفة درجة تركيز الغاز بالنسبة لتغير لون لهب الموقد .

فمثلا عندما يكون لون اللهب أخضر باهت فهذا يساوى تقريبا ٥٠ جزء فى المليون
أخضر فهذا = ١٢٥ جزء فى المليون CH_3Br
أخضر حوافه زرقاء = ٥٠٠ جزء فى المليون CH_3Br
أزرق = ١٠٠٠ جزء فى المليون CH_3Br

٣- جهاز التوصيل الحرارى :

Thermal Conductivity meter

وقد صمم هذا الجهاز تبعا لظاهرة اختلاف درجة التوصيل الحرارى Thermal Condutivity للهواء الذى يحتوى على تركيزات مختلفة من الغاز السام ، ويتكون هذا الجهاز من سلك رفيع مصنوع من التنجستين ، يمرر خلاله تيار كهربائى مستمر من مصدر معين لتسخينه ، حيث تتوقف درجة حرارة السلك على درجة التوصيل الحرارى للهواء المحيط به ، فاذا أضيف مركب كيميائى مثل غاز برومور الميثايل الى الهواء المحيط بالسلك تغير تركيب هذا الهواء وبالتالى تتغير تبعا لذلك درجة توصيله الحرارية وتغيرت كذلك درجة حرارة السلك ودرجة مقاومته الكهربائية .

ويقاس هذا التغير فى المقاومة بواسطة جلفانومتر Galvanometer
وتدرج قراءات الجلفانومتر بحيث تدل على تركيز غاز برومور الميثايل فى الهواء وأول من وصف طريقة استخدام هذا الجهاز لقياس تركيزات غاز برومور الميثايل عند اجراء عملية التبخير بانجلترا هو : Haseltin 1961 .

٤- طرق التقدير الكمى للغازات : حيث يوجد لكل غاز طريقة معينة أو عدة طرق كيميائية يمكن عن طريقها تقدير تركيز الغاز السام فى حيز معين من الهواء ولاجراء هذا التقدير يؤخذ حجم معين من الهواء الذى يحتوى على الغاز المعروف المراد تقدير تركيزه حيث يمرر هذا الحجم المعين على المواد ، الكيماوية الداخلة فى التفاعل ، وبعد ذلك تجرى عمليات معايرة فى وجـود دليل معين ثم يحسب بعد ذلك تركيز الغاز السام .

٥- طريقة التحليل اللونى عن طريق استخدام جهاز الاسبكتوفوتومتر SPECTOPHOTEMETER

٦- طرق التحليل الكروماتوجرافى الغازى : GASCHROMATOGRAPHY

وتعتبر طريقة تقدير تركيزات الغازات السامة وكذلك الكشف عنها ، باستخدام أجهزة التحليل الكروماتوجرافى الغازى من أكثر الطرق المعروفة شيوعا فى الوقت الحالى نظرا لدقتها وسرعتها وتوفيرها للوقت والمجهود وسيتم توضيح هذه الطريقة بالتفصيل فى الدروس العملية . وفى كيمياء التحليل بالاجهزة .

ملحوظة :

$$1 \text{ ppm } CH_3Br = 3.946 \text{ mg/m}^3$$

$$1 \text{ ppm } CH_3Br / m^3 = 0.253 \text{ ppm}$$

الايروسولات المستخدمة فى مكافحة آفات المنازل والحشرات الطبية

AEROSOLS WHICH USED IN HOUSES FOR PEST CONTROL

انتشرت فى الآونة الأخيرة استخدام أنواع عديدة من علب الايروسولات التى تنتج محليا أو تستورد من الخارج لمكافحة آفات المنازل سواء كانت هذه الحشرات طائرة أو زاحفة أو قافزة .

وأهم الآفات المنتشرة فى المنازل مايلى :

الذباب ، البعوض (الناموس) ، الصراصير ، النمل ، البراغيث ، بق الفراش ، القمل ، عتة الملابس ، قمل الكتب ، العناكب ، وخنفساء السجاد والملابس وغيرها .

وتعرف الايروسولات Aerosols بأنها معلقات مادة صلبة أو سائلة فى الهواء ، وهذه هى طريقة من طرق توزيع المبيدات حيث توزع فيها المبيدات على هيئة رذاذ دقيقا يبلغ حجمه حوالى خمسة ميكرون ، والايروسولات تبقى معلقة فى الهواء لمدة طويلة تبلغ عدة ساعات ولا تتسبب فى بلل الاسطح المعاملة وتكون خفيفة لدرجة تسمح للتيارات الهوائية حتى البسيطة منها بحملها وتحريكها من مكان لاخر ، وتمتاز الايروسولات بأنها تنتشر وتتسرب الى داخل الشقوق ، والفجوات ، وثنايا الأوراق والى أماكن اختباء الآفات حيث تصل الى هذه الآفات وتؤثر عليها وتقتلها .

ويستعمل لتوليد الايروسولات عادة سوائل ذات درجة غليان منخفضة عن درجة الحرارة العادية ، وهذه السوائل والتى تكون موجودة عادة تحت ضغط عندما تتعرض للجو فانها تتبخر حاملة معها مادة المبيد حيث يوزع على هيئة رذاذ دقيق .

والغاز الذى كان يستخدم فى الماضى لتوليد الايروسولات هو غاز التبريد المعروف باسم الفريون Freon واسمه الكيمائى داى كلورو داى فلورو - ميثان Dichloro - Difluro - Methane

وبعد معرفة الآثار الجانبية لهذه الغازات حيث تسبب تلف منطقة الأوزون الجوى ، قامت الدول المتقدمة بمنع استخدام هذا الغاز فى توليد الأيروسولات واستخدام بدلا منه غازات أخرى مثل الفريجين ١١ ، ١٢ ، البروبان ، البيوتان .
Frigen, 11, 12 & Proban & Butan.

مكونات علب الايروسولات: تحتوى علب الايروسولات على مايلى :—

مبيد أو أكثر (مادة فعالة) + مادة منشطة + مذيب عضوى + مادة معطرة + مادة مثبتة + مادة حاملة (ناشرة) ٠

الشروط الواجب مراعاتها عند توزيع الايروسولات بالمنازل :

١ــ تستخدم حسب التعليمات الموجودة على العبوة ٠
٢ــ تحفظ علب الايروسولات بعيدا عن الأطفال والمأكولات ٠
٣ــ يراعى عدم رش الحيوانات والانسان أو المأكولات أو أوعية الطعام ٠
٤ــ يراعى عدم استنشاق الرزاز وكذلك عدم تلويث بشرة الانسان به ٠
٥ــ يجب ابعاد الحيوانات الأليفة من الغرفة المراد رشها وكذلك تغطية أحواض السمك قبل اجراء عملية الرش ٠
٦ــ السائل الموجود داخل علب الايروسولات معبأ تحت ضغط لذا يجب عدم تعريض العبوات لأشعة الشمس المباشرة أو لدرجات الحرارة التى تزيد عن ٥٠° م ٠ وكذلك عدم رش الأسطح الساخنة أو توجيه الرش الى اللهب المباشر ٠
٧ــ يراعى عدم احداث ثقوب بعبوات الايروسولات أو اتلافها قبل تفريغها تماما ٠
٨ــ يراعى عدم حرق العبوات الفارغة حتى لاتؤدى الى انفجارات ٠
٩ــ فى حالة حدوث تسمم يستخدم مضاد السم المناسب (ترياق السم) فمثلا يستخدم سلفات الاتروبين عند حدوث تسمم بمبيد البايجون ٠

أنواع الايروسولات وتركيبها :

١ــ بايجون : ...... BAYGON- SPRAY

وهو من انتاج شركة باير ــ ليفركوزن ــ ألمانيا الغربية ٠ ويستخدم لقتل الصراصير والنمل ويمتاز بأنه ذو فعالية سريعة وذو قوة طاردة وله مفعول باق طويل ٠

تركيب البايجون :
=========

بايجون = بروبوكسور ......٢٪ Propoxur =Baygon

Dichloroves 0.30 %....... ٣٠ر٠٪ د ايكلوروفوس،
Methelene chloride 15 %.....١٥٠٪ كلوريد الميثلين ،
Tri-isobutylene + Stabil- izer. 25.1% ٢٥٫١ ٪ تراى أيزوبيوتيلين + مثبت
Parfume....... 0.01%. ..... ٠٫٠١٪ مادة معطرة
Frigen 11, 12(30:70)57.59% ٥٧٫٥٩ مادة حاملة
فريجين ١١، ١٢

٢ـ سوكس اكسترا: SOX-EXTRA......

وهو من انتاج شركة الكيماويات المبتكرة بمصر:

ويتركب من :
نيوبينامين : Neopynamin=Tetrametrine 0.25%........

بروبوكسور Propoxur = Baygon.........2.0%.........

بيبرونيل بيوتوكسيد Piperonyl butoxide........ 1.0%....

مذيب عضوى +
مادة معطرة ، مادة حاملة
Organic solvents
Parfumes & Propellents 96.75%

٣ـ روتش كيللر: ROACH KILLER

وهو من انتاج شركة كنر الزيات للمبيد ات الكيماوية

ويتركب من :
نيوبينامين Neopynamine 0.3%...................
فينتروثيون Fenitrothion 2.0%...................
مذيب عضوى + مادة حاملة Solvents , Propellonts 97.7 %

٤ـ سوبر ريد : SUPER RAID

وهو من انتاج شركة جونسون ـ مصر ـ . ويتركب من الاتى :

برمترين Permethrin 0.06%....................
نيوبينامين Neopynamine 0.30%....................

بيبرونيل بيوتوكسيد Piperonyl butoxide 0.6%..........

Kerosene....... 33.74 %.............. كيروسين

Butan / Proban ..... 65.0 .... بيوتان / بروبان

٥ـ فلت الحشرات الطائرة: FLIT FOR FLYING INSECT:

وهو من انتاج شركة.......... HOME CARE EGYPT

ويتركب من الآتى :

Pyr_etheriodes... 0.48%............... بيرثرينات

Piperonyl butoxide... 1.5%....... بيرونيل بيوتوكسيد

Solvents & Propellants... 98.02% مذيبات ومواد حاملة

٦ـ توس: .... TUS-SPRAY

وهو من انتاج شركة فارماكون فينا ـ ومعبأ فى مصر:

PHARMACON VIENNA & CANNED IN EGYPT

ويتكون من الآتى :

Dichlorovos..... 0.30%............... د ايكلوروفوس

Pyrethroides 0.25% .... بيرثرينات

Solvents & Parfumes & Propellants 99.45%........ مذيب عضوى + مادة معطرة ومادة حاملة

٧ـ مصر توكس : MISRTOX

وهو من انتاج شركة ومصنع الكيماويات بالعامرية ـ الاسكندرية :

ويتركب من الآتى :

Tetramethrine=Neopynamine............ نيوبينامين

Dichlorovos =Vapona........... د ايكلوروفوس (فابونا)

Piperonyl butoxide............... بيرونيل بيوتوكسيد

Solvents & Prpellants...... مذيب عضوى ، ومادة ناشرة

ويلاحظ من التركيب السابق أن الشركة المنتجة له لم تلتزم طبقا للمواصفات العالمية لمثل هذه المنتجات بتدوين نسب المواد الفعالة وكذلك المواد الأخرى الموجودة داخل هذا المنتج الكيماوى .

وتوجد منتجات أخرى مثل الكرباسول Carbasol-Aerosol
وهو من منتجات شركة النصر للصناعات الكيماوية الوسيطة ، البف باف

وهو يعبأ بمعرفة الشركة العامة للتجارة والكيماويات بتصريح من شركة ماكروجال وروبرتسون ليمتد بانجلترا .

التقدير النوعى والكمى للمواد الفعالة .... Active Ingredients
الموجودة فى عبوات الايروسولات المستخدمة فى مكافحة
حشرات المنازل باستخدام جهاز التحليل الكروماتوجرافى الغازى :

GAS CHROMATOGRAPHY ANALYSIS

يمكننا بسرعة وسهولة تحديد أنواع المبيدات (المواد الفعالة) الموجودة فى عبوات الايروسولات التى تستخدم فى مكافحة آفات المنازل والحشرات الطبية ، وكذلك تقدير النسبة المئوية لهذه المركبات الكيميائية داخل هذه العبوات وذلك باستخدام أجهزة التحليل الكروماتوجرافى الغازى

GAS CHROMATOGRAPHY ANALYSIS

GC & HPLC = High performance Liquid chromatography.

أى تقديرها نوعيا وكميا :

Qualitative and quantitative determination of active ingredients and synergists.

وقبل اجراء عملية التحليل هذه يلزم معرفة الظروف والعوامل الملائمة لفصل هذه المركبات بجهاز التحليل الكروماتوجرافى الغازى وأهم هذه العوامل هى مايلى :

١- تحديد نوع عمود الفصل الكروماتوجرافى Column type
٢- استخدام المكتشف المناسب: .... Detector type
٣- ضبط درجات الحرارة المناسبة لتحليل المركب الكيميائى وذلك بالنسبة للمكتشف والعمود والحاقن

Adjust of Column temperature, Detector - Temperature& Injector temperature

needed for analysis .

٤ـ ضبط نسبة مرور الغاز الحامل Carrier gas

وعادة يكون النتروجين بالجهاز Flow rate of N_2

وتسمى العوامل السابقة بال Parameters of Analysis

وعند ما نريد التعرف على المبيدات الفوسفورية العضوية ومبيدات الكربمات ومركبات الكلور العضوية ، ومبيدات البيريثربنمات فانه يستحسن استخدام مكتشف ال F I D

" Flame Ionization Detector "

كما أنه توجد أنواع أخرى من المكتشفات مثل :

E C D & N P D & F P D & J R D & M S D

ومن الأعمدة المناسبة هو النوع الذى يحتوى على المادة المالئة الآتية The column type :

1.5 % OV 17 + 1.95 % OV 202 Chromosorb/
WH 89 / 100.

وعادة تضبط نسبة مرور غاز النتروجين داخل الجهاز بحيث تكون كما يلى :ـ

Flow rate of Gas = 40 ml/minute

ودرجات الحرارة المناسبة لفصل بعض المبيدات يوضحها الجدول التالى :

Temperature	Cepermethrin	Baygon	Tetramethrin Bioallethrin Piperonyl - butoxide.	Dichlorovos .
Injector-Temperature	280 C°	250 C°	250C°	200 C°
Column-Temp.	260 C°	160 C°	230C°	100 C°
Detectar-Temperature.	280 C°	250 C°	250 C°	200 C°

ومن المعروف أنـــه بواسطة الـ Retention Time.....
يمكن تحديد نوع المركب الكيميائى لأنه يكون ثابتا للمركب الـواحد
تحت ظـروف التحليل الثابتـــة ، ومن مساحة المنحنى الناتج
Peak area يمكن تقدير تركيز المركب الكيميائى الذى تـم
حقنـــه فى الجهاز بمقارنتـــه بالمركب الكيميائى القياسى المعلـوم
التركيز والذى يحقن فى الجهاز تحت نفس الظروف ٠

ولذلك يلزم تجهيز محاليل قياسية للمركبات الكيميائية أى :
Standard Solutions

الخطوات التحـضيرية لاعداد عينات الايروسول للتحليل الكيميائى
بواسطة جهاز التحليل الكروماتوجرافى الغازى : (G C) :

١ـ وضع عبوات الايروسول المراد تحليلها فى الثلاجـة (المجمـد)
على درجـة حرارة (ــ ١٨ °م) لمدة ٢٤ ســاعة على الأقل
قبل فتحها للحصول على محتوياتها ٠

٢ـ تؤخـذ عبوة الايروسول المراد تحليلها من الثلاجة وتوزن بســرعة
لمعرفة وزنها الكلى ٠

٣ـ بواسطة مسمار وشاكوش يعمل ثقبان فى قمة العبوة وتتم هذه العمليـة
داخل غرفـــة سحب الغازات بالمعمل ٠

٤ـ ينقل محتوى العبوة كميا الى دورق مخروطى سعة ٢٥٠ أو ٥٠٠
ملليلتر تبعا لحجم العلبـــة وتتم عملية النقل الكمى باستخدام الأسيتون ٠

٥ـ توزن العبوة الفارغـــة ويطرح من الوزن الكلى فنحصل على وزن
محتويات العلبـــة من المكونات المختلفـة ٠

٦ـ يجب التخلص من الغازات الحاملة (مثل الفريون) والبروبان ، والفريجين)
لأنها تعوق عمليـــة الحقن عند أخذ حجم صغير مقداره ٢ أو ٣ ميكروليتر
من العينـــة لتحليلها بالجهاز ٠ ـ وذلك بوضع محتوى العبوة فى دورق
جهاز التكثيف المسمى ....ROTARY EVAPORATOR حيث يتم
ذلك على درجة حرارة ٦٠°م تحت تفريغ ، وفى نهاية هـذه العملية

ينقل المحلول المتبقى كميا الى دورق معيارى سعة ١٠٠ الى ٢٥٠ ملليلتر حسب حجم السائل المتبقى ثم يكمل المحتوى بالأسيتون الــى الحجم المعين ٠

وجدير بالذكر أنه يلزم فى كثير من الأحيان اجراء عملية تخفيف للعينــة Dilution..... حتى يمكن فصل المواد فصلا جيدا ٠

٧_ اعداد محاليل قياسية للمبيدات المعلومة الموجودة فى العبوة حتى يمكن التأكد من وجودها ولامكان حساب نسبتها فى العينة ٠

وتتم هذه الخطوة بأخذ وزن معين من المبيد الكيميائى المعلوم وتذاب فى حجم معين من الأسيتون وذلك فى دورق معيارى معلوم الحجم ٠ مثل اذابة ١ر٢٢ ملليجرام من مبيد البايجون ٩٨% فى ٢٥ ملليلتر من الأسيتون ، ويسمى هذا المحلول Standard Solution ٠

٨_ اضبط ظروف التحليل لتكون مناسبة لفصل المركب الكيميائى على جهاز التحليل الكروماتوجرافى الغازى ليكون جاهزا لحقن العينــات وكذلك اضبط المسجل ال recorder وجهاز ال....Integrater

٩_ اسحب بواسطة حقنة Syring ٢ أو 3 ميكروليتر من العينة المراد تحليلها ثم احقنها فى ال Injector٠

وانتظر حتى يظهر البيك Peak أو أكثر من بيك Peaks واعرف ال ....Retention time وكذلك مقدار مســاحة البيك Peak area من ال....Integrator كرر هــذه العمليــة ٣ مرات على الأقل لكل عينــة وكذلك للمحاليل القياسيــة ثم احسب متوسط مساحة البيك لكل مركب كيميائى ظهر فى التحليل ٠ حيث أنه يمكن تحــديد نوع المركب الكيميائى بواسطة ال

RETENTION TIME (R T).

١٠_ تحســب النسبة المئويــة للمبيد الكيميائى فى العينة تبعا للمعادلة الاتيــة :

The percentage of pesticide content =

$$\% \text{ Content} = \frac{\text{Peak of Sample}}{\text{Peak of standard}} \times \frac{\dfrac{\text{Content of standard(mg)}}{\text{Volume (ml)}}}{\dfrac{\text{Content of samples(mg)}}{\text{volume (ml)}}} \times$$

$$\% = 100 \ \frac{\text{Content active ingredient of Stand.}}{100}$$

مثال :ـ تقدير مبيـد ال Baygon فى عينة أيروسول .

أـ حضر محلول قياسى من مادة البايجون ٩ر٩٩% وذلك باذ ابـة ٥ر٢٠ ملليجرام منها فى ٢٠ ملليلتر أسيتون وتم حقن هذه العينـة فى الجهاز وكان متوسط مساحة ال Peak الناتج = ١٤٥٨ وقـد ظهر بعـد ٢ر٤ دقيقـة = RT .

ب ـ تم اعداد عينـة الايروسول والتى كانت تزن ١٩٠ جراما حيث جهزت وخففت باذ ابتها فى حجم مقداره ٢٠٠٠ ملليلتر مذيب وعند حقنها ظـهر بيك البايجون بعد ٢ر٤ دقيقـة من وقت الحقن وكان متوسـط حجم البيك الناتج ٤١٧٦ .

احسـب النسبة المئوية للبايجون فى عينة الايروسـول :

الحـــل

% Baygon in the sample =

$$\frac{4176}{1458} \times \frac{\dfrac{20.5}{20}}{\dfrac{190 \times 1000}{2000}} \times \frac{99.9}{100} \times 100 =$$

$$= \frac{4176 \times 20.5 \times 0.999 \times 2000}{1458 \times 190 \times 1000 \times 20} \times 100 = 3.1\ \%$$

باب المركبات العضوية التركيبية ←

المبيدات العضوية التركيبية

أولاً : مركبات الكلور العضوية (الكلورونية)

ORGANOCHLORINATED HYDROCARBONS

١- مركب الد د ت : D D T

Dichlorodipheny Trichloroethan.

الد د ت : DDT أخذ الاسم من الاسم الكيمائي للمركب بالرمز بالأحرف الأولى (Dichlorodiphenyl trichloroethane, 2,2, bis,(p-chlorophenyl-1,1,1- trichloroethane; 1,1,1- trichloro-2,2-(p-chlorophenyl) ethan, pp-DDT).

وكان أول تحضير للمركب DDT في عام ١٨٧٤ بواسطة زيدلر Zeidler أما خواصه كمبيد حشرى فقد اكتشف في سويسرا بواسطة مولر Müller من شركة سيبا جيجى فى عام ١٩٣٩-١٩٤٠ وكان لانتاج الد د ت أهمية كبيرة كمبيد حشرى منذ ذلك التاريخ وذلك لما يتميز به من صفات سامة للحشرات وطول مدة بقائه على الأسطح المعاملة وسهولة تصنيعه كما ساعد على انتشاره ثباته وبقائه بدون تحلل فى الضوء والهواء وكما أن تأثيره السام على الثدييات يعتبر بسيطا جدا .

ويعتبر الد د ت مادة ملائمة جدا لمكافحة عدد كبير من الحشرات الطبية التى تنقل الأمراض ولذلك كانت أهميته فى الصحة العامة وفى المعسكرات واستعمل الد د ت على نطاق واسع أثناء الحرب العالمية الثانية ، وذلك لمكافحة حمى التيفوس ، كما استعمل كمبيد لليرقات فى مكافحة حشرات الناموس (البعوض) الناقل لمرض الملاريا ، واستعمل فى أول الأمر كمحلول رش بنجاح كبير فى مكافحة الذباب والناموس مما ساعد على توفر طرق المكافحة فى المساكن والمدن وكان لذلك أثر كبير فى تحسن الصحة العامة للانسان والحيوانات النافعة المستأنسة .

ونظرا للخدمات التى قدمها اكتشاف هذا المركب للانسانية فقد منح الدكتور بول مولر (Dr. Paul Müller) وهو أول من اكتشف خواصه كمبيد حشرى ، جائزة نوبل (Nobel Prize) فى حفل عقد فى مدينة استوكهولم بالسويد فى ١٠ ديسمبر ١٩٤٨ .

وبعد أن حضر المركب صناعيا أمكن بخلط كمية بسيطة من المادة الفعالة مع مادة حاملة أن يكون له تأثير فعال على مختلف الحشرات كما وجد أن تأثيره يظل مدة طويلة جدا . واستخدم مركب جيزارول مشابه للد . د . ت في سنة ١٩٣٩ في مكافحة خنفساء الكلوراد و التي تصيب البطاطس في سويسرا . وايضا استخدم مركب النيوسيد (Neocide) وهو أحد مستحضرات الد . د . ت في سنة ١٩٤٢ في مكافحة القمل بين القوات الأمريكية عبر البحار .

وبعد ذلك أستخدمت وزارة الزراعة الأمريكية كميات كبيرة من الد . د . ت ومحطات التجارب في العالم .

وقد توقف استعماله في معظم الدول المتقدمة لظهور سلالات الحشرات المقاومة لفعله وخاصة الذباب ، ولظهور مشاكل تلوث البيئة به ومايسببه ذلك من أمراض خطيرة للانسان وذلك راجع لاثره الباقي لمدة طويلة قد تصل الى عديد من السنوات بعد استعماله .

تحضير مركب الد . د . ت :

يحضر الد . د . ت بطريقة (Baeyer) التي استخدمها زيدلر (Zeidler, 1874) عام ١٨٧٤ ويتم ذلك بواسطة تفاعل البنزين أحادي الكلور ٢٢٥ جزء . مع ١٤٧ جزء من الكلورال في وجود ١٠٠٠ جزء من حامض الكبريتيك من النوع

Monohydrated sulphuric acid

$$Cl_3CCHO + 2\ C_6H_5Cl \longrightarrow Cl_3CCH\ (C_6H_4Cl)_2 + H_2O$$

كلورال   كلوروبنزين

والمركب التجاري الناتج بهذه الطريقة يحتوي على ٧٠ % من الد . د . ت 70% pp-DDT وحوالي ١٣ مركب آخر مشابه للد . د . ت .

والمركب الناتج وفق التفاعلات التي أجراها زيدلر من تفاعل البنزين أحادي الكلور مع الكلورال يتكون غالبا من مشابه الـ para - para- وبعض من مشابه :

Ortho-para isomer

والمركب الناتج من الد د ت بللورى أبيض اللون لها رائحة تشبه رائحة الفواكه الضعيفة ، درجة الصلابة للمركب لاتقل عن ٨٩ ْم ودرجة الانصهار ٨ر١٠٨ - ١٠٩ ْم والكثافة النوعية ١٫٥٥٦ ولايذوب فى الماء ، ولكنه يذوب فى كثير من المذيبات العضوية (الزيلين ٦٠٪ ، ، رابع كلوريد الكربون ٤٧٪ ، الكيروسين ٦٪) (أفضل المذيبات للد د ت هى الكيتونات ، والأسترات للأحماض الدهنية البسيطة ،

ومن خواص مركب د د ت الخام أنه يتجمع فى كتل وتظهر هذه الصفة بوضوح عند عمل مساحيق التعفير التى تحتوى على تركيز أكثر من ١٠ ٪ د د ت وتقدر قيمة مركب د د ت الخام بمقدار مايحتويه من بارا - بارا د د ت p-p'- D D T .

المركبات المشابهة للد د ت: D D T ISOMERS

هذه المركبات لها أهمية كبيرة لما لها من تأثير قوى كمبيدات حشرية ومن هذه المركبات الهامة :

١- مركب د د د : T D E or D D D Compound

واسمه الكيمائى : DDD(TDE, Dichlorophenyl dichlo- ethane, tetrachlorodiphenylethane, 1,1-dichloro-2,2-bis (p-chlorophenyl) ethane.

ويوجد هذا المركب كأحد الشوائب فى بعض تحضيرات د د ت الخام وهذا المركب أقل فى تأثيره فى معظم الحشرات من مركب الد د ت ولكنه يمتاز عنه فى مكافحة يرقات الناموس (البعوض) وفى مكافحة بعض الحشرات التى تصيب الطماطم والبتغ (الدخان) ، وأقل سمية للثدييات اذ أن سميته تساوى ١ر٠ التأثير السام لمركب الد د ت D D T: .

ويحضر الد د د DDD بتكثيف مركب الكلورو بنزين ومركب دايكلورو أسيتال فى وجود حمض الكبريتيك ، وتجاريا يتفاعل الكلور مع كحول الايثايل على درجة أقل من ٣٥ ْم ثم يتكثف المركب الناتج مع مركب الكلورو بنزين .

٢- الميثوكسى كلور : METHOXYCHLOR, DMDT

أهم مشابهات الد د ت ويقل عنه فى السمية بالنسبة للانسان والحيوان .

والميثوكسى كلور يتركب من : Methoxychlor(DMDT, Methoxy analog of DDT, dianisyl DDT, 2,2-di-p-anisyl-1,1,1-trichloroethane).

ويحضر بطريقة ألبس ١٨٩٣ بتفاعل الأنيسول مع الكلورال فى وجود حمض الكبريتيك أو الخليك الثلجى أو كلوريد الالومنيوم . والمادة الخام التى درجة صلابتها ٦٩°م تحتوى على حوالى ٨٨٪ من 88% of 1,1,1-trichloro-2,2-bis(p-methoxy phenyl) ومعظم المتبقى عبارة عن o,p-isomer ومركب Methoxychlor عبارة عن بللورات بيضاء جامدة درجة انصهارها ٨٩°م . كما أنه أكثر مقاومة لتأثير المواد القلوية عن مركب الـ د د ت ولكنه يعطى (يدكل) Dehydrochlorination وينتج عن ذلك مركب: 2,2-bis-(p-methoxyphenyl)-1,1-dichloroethylene. درجة انصهاره ١٠٩°م كما أن المركب مثل مركب د د ت يتعرض لفقد (يد كل) Dehydrochlorination عند تأثير الملامسة فى وجود المعادن الثقيلة والميثوكسى كلور أقل ذوبانا فى الزيوت البترولية عن مركب د د ت . ومن مستحضراته مسحوق ٥٠٪ . والمركب فعال جدا ضد حشرة خنفساء الفول ويستخدم فى المكافحة للحشرات الطبية والبيطرية فى اسطبلات الحيوانات حيث أنه لا يتجمع فى الأنسجة الدهنية ويفرز مع اللبن . ويستعمل على محاصيل العلف . كما أنه أشد تأثيرا على الذباب ولا يترك أثر باق لمدة طويلة ولذلك فهو أغلى ثمنا من الـ د د ت ويأتى ترتيبه الثالث فى الاستعمال فى المكافحة بعد الـ د د ت واللندين . من هذه المجموعة .

تحضيره :

حضر هذا المركب بطريقة البس منذ عام ٨١٩٣ وذلك بتفاعل الأنيسول مع الكلورال فى وجود حامض الكبريتيك أو حامض الخليك الثلجى . كما هو موضح فى المعادلات التالية :

Methoxychlor wes prepared by Elbs in 1893 by reaction anisole and chloral in the presence of sulphuric acid or glacia acetic acid.

$2CH_3O-C_6H_4 + H-C(=O)-CCl_3 \rightarrow CH_3O-C_6H_4-CH(CCl_3)-C_6H_4-OCH_3 + H_2O$

أنيزول — كلورال — ميثوكسى كلور

٣- ديـلان : DILAN (DNB+DNP)

الديلان مبيد مخلوط للمركبين بولان ٣ر٥٣٪ + بورلان ٧ر٢٦٪ والمنتج التجارى يحتوى أيضا على ٢٠٪ من المشابه o,p-isomer والديلان بنى اللون لزج على درجة الحرارة العادية (حرارة الغرفة) لايذوب فى الماء ويذوب فى الزيوت وكحول الايثايل والميثايل والمذيبات العطرية (الأروماتية) أقل ثباتا من الد د ت وخاصة فى الوسط القلوى كما أنه سهل الأكسدة.

٤- البرثان : PERTHANE

وهو أحد مشابهات الد د ت وتركيبه الكيماوى (2,2-Dichlor-1,1 bis(p-ethylphenyl)ethane, di-(p-ethylphenyl) dichloroethan).

والبرثان من المبيدات الاختيارية أقل سمية للثديات بمقدار $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ الد د ت والمبيد بللورى أبيض اللون. لايذوب فى الماء ويذوب بسرعة فى المذيبات العضوية Organic solvents الجرعة النصفية السامة للفيران (حيوان تجارب) ١٦٠٠ مجم/كجم من وزن الجسم.

٥- نيوتران : Neotran(DCPM,Bis(p-cholrophenyl) methane)

وهو مبيد أكاروسى Acaricide يحضر بواسطة تفاعل بين بارا- كلوروفينول p-chlorophenol وثنائى كلوروميثان dichloroethan والصوديوم Sodium لايذوب فى الماء والزيوت ولكنه يذوب فى وجود قلوى ويستخدم فى عمل الايروسولات.

٦ — الدايميت: DIMITE (DCPC, DMC, 1,1-Bis (p-chloro-phenyl ethanol, di-(p-chlorophenyl) ethanol).

الدايميت عديم اللون بللورى الشكل والمركب يتكون بتفاعل
4,4-dichlorobenzophenone with methyl magnesium bromide and later treated with water.

لايذوب المركب فى الماء ولكنه يذوب فى المذيبات العضوية ،
وهو قليل السمية بالنسبة للثدييات.

٧ — الكلوروبنزليت: CHLOROBENZILATE (Formerly Geigy 328, 2-hydroxy-2,2-bis(4-chloro-phenyl) ethylacetate).

المادة النقية صفراء اللون ، سائلة شديدة اللزوجة
تذوب فى الماء وفى معظم المذيبات العضوية Organic solvents
يجب عدم خلطه بالمركبات القلوية والمنتج التجارى يحتوى على
٩٠٪ من 90% of 2-hydroxy-2,2-bis(4-chlorophenyl) ethylacetate.
الكثافة النوعية ١٫٢٨١٦ على ٢٠٫٤ °م ، وهذا المبيد متخصص
فى مكافحة الأكاروسات والجرعة السامة النصفية LD_{50} ٣٢٠٠ مجم
لكل كجم من وزن الجسم فى الفيران. 3200 mg/kg to mice

٨ — السلفينون: SULPHENONE (4-chlorophenyl sulph-one: Para-chlorophenyl-phenyl sulphone).

عبرة السلفينون بللورات بيضاء اللون لها رائحة عطرية له نوعان ذو
درجة غليان مختلفة على ٩٠ و ٩٤ °م لايذوب فى الماء ويذوب
فى المذيبات العضوية مقاوم للحموضة والقلوية ولذلك يستخدم فى كل
أنواع الايروسولات والرش. سام للأكاروسات وغير سام للحشرات.

٩ — الأوفوتران: OVOTRAN (4-Chlorophenyl-4-chloro-benzene sulphonate).

أوفوتران مبيد أبيض اللون رمادى صلب لايذوب فى الماء ويذوب فى
الكحولات والزيوت والمذيبات العضوية. لايتحمل الوسط القلوى ولذلك
يستخدم فى الرش فى الوسط الحامض أو المتعادل.

١٠ ـ الأرأميت : ARAMITE(2-Chloroethyl-1-methyl-2-(tert-butyl phenoxy)- ethylsulphite:Butyl phenoxy isopropyl chloroethyl sulphite:2-(p-teri-butyl phenoxy)isopropyl-2-chloroethyl-sulphite).

كان يظن أن الأرأميت ليس مشابها للد د ت ولكن تركيبه وطريقة تأثيره ألغت هذا الشك ، وتأثر بشدة بالوسط القلوى ولذلك لايخلط بالجير أو المحاليل القلوية أثناء عملية الرش ، والمركب سائل أبيض اللون درجة الغليان ١٧٥°م ، يتأثر بالضوء ببطىء ، وهذا المبيد متخصص فى مكافحة الأكاروسات.

$$(CH_3)_3C-C_6H_4-O-CH_2-CH(CH_3)-O-SO-O-CH_2-CH_2-Cl$$

١١ ـ المشابه د ف د ت: DFDT(Gix: 1,1,1-trichloro-2,2-bis (p-fluorophenyl) ethane).

هذا المشابه الفلورينى للد د ت حضر منذ الحروب العالمية الثانية والمادة النقية بللورية ابرية بيضاء اللون ولها رائحة الفواكه مشابهة لرائحة الد د ت. ويتحلل فى الوسط القلوى ويذوب فى عديد من المذيبات العضوية ، ويتراكم فى الأجسام الدهنية فى الحيوانات والحشرات مثل الد د ت ولكنه أقل سمية للحيوانات ذات الدم الحار عن الددت.

التركيب الجزيىء للد د ت ومشابهاته

جزىء الد د ت:

$$Cl-C_6H_4-CH(CCl_3)-C_6H_4-Cl$$

D D T

تحضير الد ٠د ٠ت :ـ

Cl–C₆H₄–H + O=C(H)–CCl₃ + H–C₆H₄–Cl

Chlorobenzol — $C-Cl_3$ — Chlorobenzol

↓

$Cl-C_6H_4-CH(CCl_3)-C_6H_4-Cl$

DDT

تحلل الد ٠د ٠ت فى الوسط القلوى كما يلى :ـ

I D D T

$Cl-C_6H_4-CH(C \cdot Cl_3)-C_6H_4-Cl$

Dichloro-diphenyl-trichloro-ethan.

↓ -HCl

II D D D

$Cl-C_6H_4-C(C \cdot Cl_2)-C_6H_4-Cl$

Dichloro-diphenyl-dichloro-ethan

↓

III D D A

$Cl-C_6H_4-CH(COOH)-C_6H_4-Cl$

Dichloro-diphenyl-acetic acid

بعض مشابهات الد . د . ت :

Methoxychlor

DDD

Bulan

Prolan

Dilan = Mixture of Bulan and Prolan.

Perthane

Neotran

Dimite

Chlorobenzilate

DFDT (Gix)

Deutro – DDT

استخدام مركبات الـ د.د.ت ومشابهاته

فى مكافحة الافات

مركبات الـ د د ت تستخدم منذ ١٩٤٠ حتى الآن فى مكافحة كثير من الافات وخاصة آفات المنازل والحشرات الطبية والبيطرية لمكافحة الذباب والبعوض والصراصير وبق الفراش وغيرها (٥ % د د ت) . كما أن هذه المركبات مفيدة ضد جميع أنواع آفات البطاطس وبعض أنواع الحشرات القشرية والتربس ويرقات حرشفية الأجنحة وذبابة الفاصوليا وكثير من الحشرات التى تصيب أشجار الفاكهة ، كما تستخدم لمكافحة ثاقبات الذرة ، وقد أفاد الميثوكسى كلور فى مكافحة كثير من حشرات الخضروات والفاكهة ومحاصيل الحقل ويصلح على فى المعاملة للنباتات الحساسة لاستخدام المبيدات الأخرى مثل القرعيات والطماطم والفول كما أنه لا يغير من نكهة النباتات المعاملة وقد كان يستخدم فى مصر فى مكافحة دودة ورق القطن على البرسيم . كما يفيد فى مكافحة الحشرات التى توجد فى اسطبلات الماشية والدواجن ، كما يمكن استخدام الميثوكسى كلور فى مكافحة الحشرات والافات المتطفلة خارجيا على الحيوانات الزراعية اما رشا أو على حالة سوائل (غمر) .

ونورد التركيبات المستخدمة من الـ د د ت فى مكافحة الافات:

١ـ محاليل مركزة من الـ د د ت فى مذيبات عضوية مثل الزيلين أو الكيل نفثالين وتتراوح نسبة د د ت فيها من ٢٥ـ ٥٠% ويضاف اليها نسبة من مواد مستحلبة لكى يسهل استحلاب المستحضر مع الماء عند الرش. ويستخدم مستحلب زيتى ٢٥ % د د ت (٢٥ د د ت نقى + ٦٥% زيلين + ١٠% تريتون) ويستعمل هذا المستحضر فى مكافحة ديدان اللوز فى القطن وغيرها من الآفات الزراعية كما يخلط مع غيره من المبيدات لمكافحة بعض الحشرات.

٢ـ المساحيق القابلة للبلل ٥٠ % د د ت أو أكثر وتستعمل فى عمل معلقات مائية لرش المبانى أو سوائل لتغطيس الحيوانات لمكافحة الحشرات المتطفلة عليها ، كما يستخدم المسحوق قابل للبلل ٥٠% فى مكافحة ثاقبات الذرة وغيرها من الافات.

٣ـ محاليل الـ د د ت فى مذيبات عضوية مثل الكيروسين وتستخدم فى

مكافحة الحشرات الطبية والبيطرية مثل الذباب والبعوض والصراصير وبق الفراش وغيرها (قوة ٥ ٪ د د ت) ٠

٤ـ مساحيق تعفير ومنها مساحيق تعفير مخففة ١٠٪ تصلح فى الآفات الزراعية فى المخازن ، وفى المكافحة لآفات المنازل ٠

٥ـ يدخل فى تركيب الايروسولات والأدخنة وتستخدم فى المكافحة فى المنازل والصوب الزجاجية وفى المخازن لتطهيرها من آفات الحبوب المخزونة والمواد الغذائية المخزونة ٠

٦ـ مسحوق محبب ٥٪ د د ت وتستعمل تكبيشا فى قلب عيد ان الذرة باليد لمكافحة ثاقبات الذرة ٠

٧ـ يستعمل الـ د د ت فى صناعة الطلاءات والورنيشات حيث تكون بقاياه فعالة ضد الحشرات التى تلامسها مدة طويلة كما يستخدم بنسبة ٣٪ لورنيش الأرضيات لحمايتها من الحشرات ٠

٨ـ تعامل مخازن المنسوجات القطنية والصوفية وكذلك المنسوجات لحمايتها من الحشرات (العتة) وتطهيرها ٠ كما يعامل الورق به لحمايته ٠

١٠ـ معاملة الأماكن المظلمة الرطبة التى تتكاثر بها الصراصير بمسحوق ١٠ ٪ د د ت تعفر به هذه الأماكن ٠

١١ـ يخلط مع البيرثرينات أو الثيوشيانات العضوية على حالة مسحوق أو محاليل رش أو ايروسولات لمكافحة الآفات المنزلية ٠

فعل الـ د د ت على الآفات
MODE OF ACTION

للـ د د ت تأثير كبير على العديد من الحشرات مثل النطاطات والبراغيث ، والذباب والبعوض والقمل والصراصير وبق الفراش والخنافس وبق الأوراق والنباتات كما كان له أهمية كبيرة فى مكافحة خنفساء الفول المكسيكية ، كما يستخدم فى مكافحة العنكبوت الأحمر على النباتات وغيره من أنواع الأكاروسات ، كما يستخدم فى مكافحة ديدان اللوز ودودة ورق القطن وعديد من أنواع المن ، وبالرغم من أن الـ د د ت يثبط نشاط الأكاروس على أشجار الحدائق الا أنه يسبب زيادة فى تلك الأكاروسات لقتله للمفترسات المتخصصة ويسبب اختلال فى التوازن البيئى ٠

وتأثير الد د ت يختلف تبعا لطريقة المعاملة به ووجد أنه يصبب السمية بمقدار ٤ ـ ٦ مرات على المن

عند اعداد محلول الرش فى البنزين أو الاسيتون عن اعداد معلق صلب فى الماء .

وعند ما يسير الذباب المنزلى على السطح المعامل ببللورات من الد د ت لاتستطيع الطيران وأخيرا لاتستطيع السير واذا مكثت لمدة طويلة فان أعراض التسمم بالد د ت تكون واضحة وفى حالة البعوض يفقد السيطرة على توازنه نتيجة حدوث التسمم بالملامسة وتموت بسرعة (نتيجة حدوث شلل) . وكثير من الحشرات يحدث لها الشلل بعد التسمم بالد د ت فى خلال ثوان قليلة .كما أن البعوض يحاول الطيران بعيدا عن مصدر الد د ت .

وبصفة عامة فان فعل الد د ت يقع على الجهاز العصبى السطحى شاملة الأعصاب الحسية والحركية .

وقد وجد أن الرسغ فى الأرجل بما عليه من أعضاء الحس هو أهم موضع يتأثر بهذه المادة فيحدث الشلل أولا بالأرجل ثم ينتقل الى باقى الجهاز العصبى المركزى . كما يؤثر على الجهاز التنفسى نتيجة ازدياد استهلاك الأكسجين لحدوث التسمم به . ويرجع التسمم بالد د ت الى سبب أو أكثر مما يلى :

١ ـ سرعة المرور عن طريق الكيوتيكل ليصل الى الجهاز العصبى السطحى ليحدث تأثيره .

٢ ـ سم عصبى وخاصة عن طريق رسغ الأرجل لوفرة الأعصاب الحسية .

٣ ـ سرعة خروجه مع فضلات الحشرات يقلل منه كسم معدى .

٤ ـ يذوب المركب فى الدهون (الليبيدات) مما يسهل له سرعة النفاذ من الطبقة الشمعية على كيوتيكل الحشرة والنفاذ من الطبقة والغلاف الليبيدى المحيط بالأعصاب فيصل الى مواقع التأثير بسرعة كبيرة .

٥ ـ أهمية شكل وتركيب جزئ الد د ت حيث توجد مجموعة الكلور الثلاثية ، ومجموعة الكلور فى الوضع بارا ـ بارا مما تزيد من سمية المركب

٦ ـ سرعة انطلاق يدكل عند المراكز العصبية والحيوية .

العوامل التالية لها أهمية في تحديد فاعلية الددت ومشابهاته :

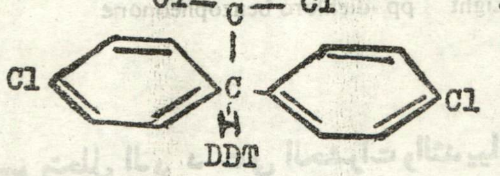
١- وزن جزئ يتراوح بين ٢٧٠ - ٤٥٠
٢- درجة الانصهار أقل من ١٨٠° م
٣- درجة ذوبانه جيدة في الليبيدات
٤- نوع وعدد مسببات المبيد بالملامسة في الحلقات الجانبية

ومسببات الملامسة نوعان :

مسببات ملامسة موجبة مثل : Cl, F, Br (C_2H_5O, $C_2H_5CH_3$, OCH_3.

مسببات ملامسة سالبةمثل : NO_2, NH_2, COOH, OH, C_6H_5.

٥- توفر الشكل النموزجي لجزئ المركب السام القابل للاستبدال بارا - بارا حيث أن الفاعلية الفائقة ضد الحشرات تكون مرتبطة بالحرية الكاملة للدوران Rotation لحلقتي الفينيل ومجموعة الداى كلورو ايثان .



٦- يعمل الددت ومشابهاته بتأثير غير مباشر على اعاقة أو تثبيط نظام انزيمى معين Succinic dehydrogenase Cytochrome oxidase

حيث يؤدي التسمم بالددت الى زيادة استهلاك الحشرات المسممة للأكسجين . حيث وصلت الى أكثر من ٣ أمثال الحالة العادية نتيجة النشاط العضلى الزائد من تأثر الجهاز العصبى .

٧- المركبات الكلورونية التى منها الددت لاتؤثر على انزيم الكولين استريز Acetylcholineserase الا أنه تزداد كمية مادة الأستيل كولين Acetylcholine في الحبل العصبى خاصة في حالة ميد التيميت مما يسبب الهياج ويحدث هذا في الموصلات العصبية وليست العقد وترجع هذه الزيادة الى تحول الأستيل كولين من الصورة المرتبطة bounded phase الى الصورة الحرة free phase .

٨- يحدث تحلل للددت في وجود قلوى ، كما يحدث تحلل وتكسر للجزئ في جسم الحشرات والثدييات كما يلى :-

DDE DDT

تحلل الـ د د ت فى وجود قلوى الى د د أ
ثم التأكسد الى ببـ ثنائى كلوروبنزوفينون .

Cl Cl Cl
C
Cl — C — Cl
H
DDT
→
Cl Cl
C
C
Cl — C — Cl
DDE

(O)
→ Cl — C(=O) — Cl
Light pp'-dichloro benzopheonone

تكسر وتحلل الـ د د ت فى الحشرات والثدييات:

OH
Cl — C — Cl
C
Cl Cl Cl
Kelthane

حشرة
Drosophilla

H
Cl — C — Cl
C
Cl Cl Cl
DDT

DDT-ase

H
Cl — C — Cl
COOH
DDA

الثدييات
Mammals

Cl — C — Cl
C
Cl Cl
DDE

السلالات الحساسة والمقاومة وتأثير الد د ت على الحشرات النافعة :

نشأ عن استعمال الد د ت على الذباب أن اكتسبت هذه الحشرات قوة تحمل ومقاومة لفعل هذه المادة ويرجع عدم حساسية بعض الافراد وموتها من الد د ت الى مقدرة هذه الافراد على تحويل د د ت في جسمها الى مواد غير فعالة مثل DDE بعكس الافراد الحساسة التى لايمكنها اجراء هذا التحويل داخل أجسامها .

وقد وجد أن مادة د د ت أقل ضررا على نحل العسل من مركبات الزرنيخ وهو يؤثر على الحشرات المفترسة والمتطفلة ويقلل من أعدادها مما يخل بالتوازن الطبيعى بين الآفات وأعدائها الحيوية . وغالبا مايعقب المعاملة بهذه المادة شدة فى الاصابة بنفس الآفة الأصلية أو آفات أخرى مثل المن والعنكبوت الأحمر .

سمية الد د ت وتقديرها :

تقدر قيمة الجرعة القاتلة LD_{50} للد د ت عن طريق الفم فى حيوانات التجارب بمقدار ٢٥٠ ملليجرام / كيلوجرام وقد وجد أن المياه التى تعامل بمادة الد د ت لمكافحة يرقات وعذارى البعوض يقل فيها عدد الأسماك ويزيد التأثير بفعل زيادة المعدل عن نصف كيلوجرام للفدان من المادة النقية .

وقد حرمت كثير من الدول استعمال الد د ت على المحاصيل التى تستخدم فى تغذية الانسان والحيوان .

تأثير الد د ت على الانسان والحيوان :

مركب الد د ت سام للانسان والحيوانات ذات الدم الحار ولكنه أقل تأثيرا من المبيدات الاخرى كالزرنيخ وقد ثبت أن ماشية اللبن التى تتغذى على نباتات معاملة بهذه المادة تفرز د د ت فى لبنها ويكون تركيزه أكبر فى الزبدة الناتجة من هذا اللبن . ولا خطر من استعماله على حالة مسحوق أو معلق على الجلد ولكن المحاليل والمستحلبات تمتص بسهولة خلال الجلد .

تأثير الددت على النباتات:

لاتتأثر النباتات المعاملة بمادة ددت تحت الظروف الطبيعية ومع المعاملة السليمة ، الا أن بعض أنواع الخضر مثل الطماطم تتأثر بدرجة متوسطة ، كما أن استعمال الددت على بعض النباتات يؤثر على نموها وتعتبر القرعيات أكثر النباتات تأثرا بالددت مما يتسبب عنه نقصا في المحصول ، ويحدث معظم الضرر في الواقع نتيجة الشوائب الموجودة في المادة التجارية . ومركب الددت غير سام للكائنات الحية الموجودة بالتربة والتي تقوم بعمليات تثبيت النتروجين بها ، غير أن تراكم المادة في التربة يسبب ضررا للنباتات المزروعة لبطء تحللها ، كذلك تنشأ أضرار عن الاثر الباقي لهذا المركب على أوراق النباتات وثمارها فقد ثبت نفاذه داخل اجزاء النبات المعامل (وفي بريطانيا يسمح فقط بنسبة ٧ جزء في المليون في الثمار والمواد النباتية التي تستخدم في الغذاء) .

خلط الددت بالمبيدات الأخرى:

يخلط الددت بفلوريد الصوديوم ، وفلوسليكات الباريوم والصوديوم والكريوليت وأخضر باريس وزرنيخات الكالسيوم وزرنيخات الرصاص ، والبيرثرين والروتينون والكبريت ومحلول بورد و ولا يصح خلطه مع النيكوتين والجير ومركبات الجير مع الكبريت كما يجب عدم خلطه مع مركبات تحتوى على الحديد اذ أنه يتحلل ويساعد على انطلاق حامض الايدروكلوريك .

هكساكلوروسيكلوهكسان أو بب (الجامكسان) سادس كلوريد البنزين : BHC (HCH)

حضره فراداي لأول مرة عام ١٨٢٥ ثم اكتشف خواصه كمبيد حشري سنة ١٩٤٢ في بريطانيا أثناء البحث عن مبيد لمكافحة الخنفساء البرغوثية ورمزه الكيميائي ($C_6H_6Cl_6$) وتركيبه والاسم الكيميائي :- BHC (Benzene hexachloride, Hexachlorocyclohexane, Gammexane, HCH, 1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane, $C_6H_6Cl_6$).

تحضير الجامكسان أو سادس كلوريد البنزين :

يحضر المركب بتفاعل الكلور مع البنزين فى وجود ضوء الشمس كعامل مساعد وسادس كلوريد البنزين عبارة عن مخلوط من عدة مشابهات تختلف فيما بينها بالنسبة لموضع ذرات الكلور فى الجزىء وقد أمكن معرفة خمسة مشابهات موجودة فى الناتج التجارى بهذه النسب:

Alpha 5% , Beta 70% , Gamma 10-13% ,

Delta 6 - 8% , Epsilon 3 - 4 %.

ويحضر المبيد فى الصناعة بثلاث طرق هى :

BHC is prepared by a number of methods of which the following are important: (i) Chlorination of cyclohexane—

$$C_6H_{12} + 6Cl_2 \rightarrow C_6H_6Cl_6 + 6HCl$$

(ii) Chlorination of cyclohexene—

$$C_6H_{10} + 5Cl_2 \rightarrow C_6H_6Cl_6 + 4HCl$$

(iii) Chlorination of benzene—

$$C_6H_6 + 3Cl_2 \rightarrow C_6H_6Cl_6$$

وأشهرها الطريقة الأولى التى ذكرت سابقا.

وتختلف المشابهات فى مدى قابليتها للذوبان فى المذيبات العضوية المختلفة وعلى ذلك يمكن فصلها بالتبلور فى هذه المذيبات.

خواص المبيد : المادة الخام صلبة رمادية أو بنية اللون لها رائحة غير مقبولة تنصهر على درجة ٦٥° م وهى غير قابلة للذوبان فى الماء بل تذوب فى المذيبات العضوية المختلفة والمشابهات النقية عبارة عن بللورات عديمة اللون والرائحة ولا تذوب فى الماء أيضا وتذوب بدرجات متفاوتة فى المذيبات العضوية وقد وجد أن المشابه جاما أشد المشابهات تأثيرا على الحشرات وتكاد تكون المشابهات الاخرى عديمة التأثير وينصهر مشابه الجاما على درجة ١١٢° م ويذوب فى الاسيتون ورابع كلوريد الكربون وكحول الايثايل والزيلين وثانى كلوريد الايثلين . كما يقاوم فعل الحرارة والاكسدة والضوء فلا يتحلل ولكنه يتحلل فى وجود القلويات كماء الجير أو الجير الجاف الى حامض الكلور يك والى Trichlorobenzene فيصبح عديم التأثير على الحشرات.

$$C_6H_6Cl_6 \xrightarrow[-\ HCl]{KOH} \text{1,2,4} + \text{1,2,3} + \text{1,3,5}$$

Trichlorobenzene

وهو سريع التطاير عن مادة د د ت وعلى ذلك لا يستمر تأثيره لمدة طويلة وتوثر أبخرته على عدد كبير من الحشرات خصوصا اذا ما استعمل فى مكان محكم • وبقاياه على النباتات الغذائية ليست خطرة على الانسان والحيوان •

مشابهات سادس كلوريد البنزين :

β α ε

δ γ heptachlor

مستحضرات سادس كلوريد البنزين :

تحضر هذه المستحضرات من الناتج التجارى على الصور التالية :

١ـ مساحيق للتعفير فيحضر من الناتج التجارى مساحيق مخففة تستعمل مباشرة أو مساحيق تخفف بمواد أخرى حاملة قبل الاستعمال الى التركيز المطلوب للمشابه جاما •

٢ـ مساحيق مركزه قابلة للبلل : وهذه تخفف بالماء قبل الاستعمال لتكوين معلق يستعمل رشا •

٣ـ محاليل زيتية مركزة قابلة للاستحلاب وهذه تخفف بالماء قبل الاستعمال لتكوين مستحلبات •

ويوثر سادس كلوريد البنزين على الحشرات كسم معدى ومهلك بالملامسة وعلى الحالة الغازية وتأثيره أسرع من الددت على •

الصراصير والذباب ، ولهذه المادة أهمية فى مكافحة الأكاروسات بعكس الد د ت .

كما يستعمل فى مكافحة حشرات الحبوب المخزونة برش المخزن بمساحيق أو مستحلبات المركب كما يمكن خلط الحبوب بمسحوق هذا المركب بنسبة ٢ % (٢٥ر٠ مشابه جاما) بمعدل ١ كجم لكل ١٠٠٠ كجم من الحبوب وذلك فى الحبوب المعدة كتقاوى للزراعة أما استعملت فى الحبوب المعدة للاستهلاك يجب ازالة المادة من الحبوب قبل الاستعمال (يجب أن لا يزيد النسبة من مشابه الجاما عن ٥ر٢ جزء فى المليون فى الدقيق) .

وتقدر السمية (الجرعة القاتلة LD_{50}) بمعدل ١٠٠٠ مجم لكل كجم من وزن الجسم فى حيوانات التجارب (الفيران) .

الأغراض التي يستعمل فيها سادس كلوريد البنزين :

١ـ مكافحة يرقات وعذارى البعوض بمعدل ١ جزء من مشابه جاما لكل ٥ مليون جزء من الماء .

٢ـ مكافحة الذباب : يستعمل لمكافحة الذباب فى حظائر المواشى وأكوام القمامة بمسحوق المادة المحتوى على ٥ر١ـ٢ % مشابه جاما بمعدل ١٠ كجم لكل متر مربع .

٣ـ مكافحة الحشرات البيطرية على المواشى : فتغطس به الحيوانات فى مستحلبات أو معلقات من المركب تحتوى على ١ % من مشابه الجاما وقد أفادت هذه المعاملات فى مكافحة القراد والقمل والبراغيث .

٤ـ يكافح به الجراد رشا أو تعفيرا على حالة طعم سام :
ويعمل الطعم السام الذى يدخل فى تركيبه سادس كلوريد البنزين :
١٠٠ رطل نخالة + ٢ر٠ رطل مشابه الجاما (تستعمل كمية من المبيد المحضر على شكل مسحوق تحتوى على هذه الكمية من المشابه) و ٧ـ١٢ جالون من الماء ويلزم الفدان من هذا الطعم ١٠ كجم .

٥ـ يستعمل طعما لمكافحة الحفار (كلب البحر) كالآتى :
٥ جزء من مسحوق ٢٠ % (٦ر٢ مشابه الجاما) + ١٠٠ جزء جريش الذرة ، ٢٥ جزء ماء ويكفى الفدان من هذا الطعم من ١٠ـ١٥ كجم .

٦ - مكافحة الحشرات على النباتات أفاد كثيرا هذا المركب في مكافحة تربس القطن كما يخلط بمادة د د ت والكبريت وبودرة التلك لمكافحة الحشرات القارضة على القطن كالآتى :

١٠ ٪ د د ت + ٢٥٪ سادس كلوريد البنزين (٣٪ مشابه جاما) + ٤٠ ٪ مسحوق كبريت + ٢٥ ٪ بودرة تلك وقد شاع استعمال هذا المخلوط فى مصر فى مكافحة دودة ورق القطن على القطن ، وعلى البرسيم وغيرهما من المحاصيل وسمى المسحوق "كوتن دست Cotton dust" ويلزم الفدان منه ٨ - ١٢ كجم . وقد قل استعماله الآن بظهور المبيدات الحشرية الحديثة ويستعمل كطعم سام للحفار .

٧ - مستحضر سائل مكون من الـ د د ت واللندين معا ويحتوى على ٣٠٪ د د ت ، ٩ ٪ لندين (ددت ٣٠/٩) استعمل فى مكافحة دودة ورق القطن ودودة اللوز منفردا ويلزم منه فى هذه الحالة ٤ لترات للفدان أو مخلوطا مع الاندرين ١٩٫٥٪ فيلزم ١٫٥ لتر د د ت/لندين + ١٫٥ لتر من الاندرين ويستعمل هذا مع التربس أيضا على البادرات بمعدل ١٫٥ لتر للفدان ، كما يستعمل ضد الدودة القارضة والتربس معا فتزداد الجرعة الى ٢٫٥ لتر للفدان ويستعمل أيضا فى مكافحة التربس وذبابة البصل فى محصول البصل فى المشتل والحقل .

جـ) - اللندين

LINDANE

أمكن تحضير مادة تجارية تحتوى على ٩٩٪ أو أكثر من مشابه جاما سميت لندين وقد فاقت سادس كلوريد البنزين فى تأثيرها على الحشرات ، كما أنها عديمة الرائحة مما جعلها كثيرة فى الاستعمال خصوصا على المحاصيل التى لا ينصح فيها باستعمال الناتج التجارى العادى مثل محاصيل الخضر والفاكهة .

خطوات تحلل وتمثيل اللندين

γ-hexachlorocyclohexane

HCl

H

Soil

α-HChCH

α-PChCH

PChB

α-TChCH

γ-pentachlorocyclohexane

γ-tetrachlorocyclohexadiene-3,5

TeChB

TrChB

SR

SH

OH

HO

$R=-CH_2-CH-COOH$ (with $NHCOCH_3$ on CH)

Glucuronic acid

$R=-CH_2-CH-NH-CO-CH_2-CH_2-CH$ (with $CH_2-NH-CH_2-COOH$ on the first CH; NH and COOH on the last CH)

Glutathione

Diagram of metabolism of γ-hexachlorocyclohexane (lindane)

مجموعة التربينات الكلورونية

CHLORINATED TERPENES

هى مجموعة المبيدات التى لم يتم تحديد رمزها البنائية وأهم مبيدات هذه المجموعة: التوكسافين .

(CH₃)₂=C, CH₂, HCH, Cl₈, H₂C=C, CH₂, H, C

التوكسافين
TOXAPHENE

التوكسافين عبارة عن كامفين Camphene معامل بالكلور حتى تصل نسبة الكلور فى الناتج النهائى ٦٧ـ٦٩٪ وقد جربت هذه المادة ضد الحشرات فى سنة ١٩٤٥ . الرمز الجزى ($C_{10}H_{10}Cl_8$) . وهى أيضا مخلوط من عدة مشابهات .

والتوكسافين مادة شمعية مصفرة اللون وله رائحة تشبه رائحة الصنوبر تنصهر على درجة ٦٥ ـ ٩٠ ° م وهى غير قابلة للذوبان فى الماء وتذوب بسرعة فى المذيبات العضوية والزيوت وهذه المادة ثابتة التركيب ، وتسرع القويات من تحللها كما أن تعرضها لمدة طويلة لحرارة الشمس يسرع من تحللها وينتج عن ذلك حامض الكلوريك وفقد جزء كبير من تأثيرها السام على الحشرات . ولا تتأثر المادة بطرق التخزين اذ يمكن تخزينها فى زجاجات أو أوانى من الحديد فترات طويلة وهى قليلة التطاير على درجات الحرارة العادية . وتقدر الجرعة القاتلة LD_{50} عن طريق الفم بمقدار ٦ ملليجرام / كجم .

استعمال التوكسافين فى المكافحة :

١ ـ محاليل زيتية مركزة قابلة للاستحلاب قوة ٦٠ ٪ فى مكافحة دودة ورق القطن وديدان اللوز منفردا أو مخلوطا مع مبيدات أخرى مثل د د ت / لندين (٩/٣٠) أو الاندرين ١٩,٥٪ أو الجوزاثيون ٢٠٪ ويكفى الفدان منه منفردا ٤ ـ ٥ لتر ويقل المعدل عن ذلك عند خلطه بغيره من المبيدات وهذا المبيد فعال ضد الفقس الحديث لدودة ورق القطن ولكن بتقدم اليرقات فى العمر فان فعاليته تقل الى أن يصبح غير فعال على هذه الحشرة . وفى عام ١٩٦١ ظهرت سلالات من دودة ورق القطن مقاومة لهذا المبيد لكثرة استعماله لعدة سنوات سابقة ، وقد أوقف استعماله وحلت مبيدات أخرى محله .

٢ ـ مساحيق قابلة للبلل وتتراوح نسبة التوكسافين بها ٢٥ ـ ٤٠٪

وقد أدخل التوكسافين بنسبة ٤٠٪ ضمن مستحضر جديد يحتوى على د د ت بنسبة ٢٠ ٪ وميثايل باراثيون بنسبة ٥ ٪ أو ٧٫٥ ٪ ويطلق عليه اسم " التوربيدان ٥ " أو " توربيدان ٧٫٥ " Torbidane وقد جرب التوربيدان ضد دودة ورق القطن وديدان اللوز .

٣- يستخدم المستحضر السائل قوة ٦٠ ٪ فى مكافحة التربس على بادرات القطن بمعدل ٢ لتر للفدان وتزداد الجرعة الى ٣ لتر فى حالة وجود اصابات مشتركة من التربس والدودة القارضة

٤- تستعمل المساحيق القابلة للبلل فى مكافحة ثاقبات الذرة .

٥- يستعمل بنجاح ضد الحشرات الطبية والبيطرية كالصراصير والقمل وبق الفراش وان كان أثره أقل عن د د ت على الذباب والبعوض .

٦- يستعمل كطعم سام لمكافحة الجراد بالنسب الاتية :
١ رطل توكسافين ، ١٠٠ رطل نخالة ، ٧ ـ ١٢ جالون ماء

٧- قابلية التوكسافين للخلط مع مركبات الكلور والفوسفور العضوية .

C-H
CH_3 — C — CH_2
CH_3
H·C·H — Cl_8
H
C=C
H
CH_2
C-H
H

TOXAPHENE التوكسافين

المبيدات الحشرية من مجموعة السيكلوداين

CYCLODIEN INSECTICIDES

هي عبارة عن مركبات هيدروكربونية حلقية Cycli عالية في محتوياتها من الكلور ومن صفاتها وجود قنطرة داخلية من مجموعة الميثلين Endomethylene bridge في تركيبها ويتبع الى هذه المجموعة الكلوردان ، وهبتكلور ، والدرين ، وديلدرين والاندرين ، والتيودان ، وتوكسافين .

١- الكلوردان

CHLORIDANE

الكلوردان وزنه الجزئي :

$C_{10}H_6Cl_8$

واسمه الكيماوي :

Chloridane, 1,2,4,5,6,7,8,8-Octa chloro-4,7 methane-3,4,7,7- a-tetrahydroindene.

والكلوردان اكتشف بواسطة Hayman ١٩٤٥ وحضر بواسطة الربط بين Hexachloropentadiene with cyclopenta diene which results in a Diels-Alder

Chloridene

Chloridane

المنتج للتجارى سائل لزج لونه معتم كثافته النوعية ٥٦ر١-٦٣ر١ على درجة ٢٥ م ، لايذوب في الماء ويذوب في المذيبات العضوية في المبيدات الكلورونية الاخرى مثل الددت ، سادس كلوريد البنزين ويؤثر على الحشرات كسم معدى ومهلك بالملامسة .

ويستعمل كمحلول زيتي في الكيروسين لمكافحة الذباب ونسبة المادة الفعالة به ٢ر٠٪ مضافا اليه ٤ر٠ ٪ بيريثرين ويرش به الفراغ والجدران

لقتل الحشرات مثل البق والصراصير ويبقى فعالا لمدة شهران ·

يوجد منه محاليل قابلة للاستحلاب مركزة ١٠٪ مادة مستحلبة ونسبة الكلوردان به ٤٥ـ٧٥٪ ويستخدم فى مكافحة النمل الأبيض·

المساحيق القابلة للبلل منه ٤٠ـ٥٠٪ كلوردان تستعمل رشا مع وجود مادة حاملة مثل بودرة التلك·

مساحيق التعفير وتكون نسبة الكلوردان فى هذه المساحيق ٢ـ٥ ٪ ويستعمل معها أيضا بودرة تلك·

ويمكن خلط الكلوردان مع مع مركبات الداينترو وبعض أملاح الزرنيخ والفلوسليكات وكذلك المبيدات التى يدخل الكلور والكبريت فى تركيبها·

ولا ينصح بخلطه مع النيكوتين ومحلول بورد و وزرنيخات الكالسيوم ومغلى الجير والكبريت والجير وزرنيخات الرصاص القاعدية ·

وفى الدول المتقدمة مثل أمريكا منع استخدام هذا المبيد لخطره على الانسان وتلويثه للبيئة·

ب)ـ هبتاكلور : HEPTACHLOR

الاسم الكيميائى : Heptachlor,(1,4,5,6,7,8,8-Heptachlor-3a,4,7,7a-tetrahydro-1,7-methanoindene).

المركب النقى عبارة عن مادة بللورية بيضاء ، والمادة التجارية صلبة شمعية تحتوى على ٧٢٪ من مركب هبتاكلور ٢٣٦ ٪ مركبات أخرى مثل الكلوردين والنوناكلور والأكتاكلور·

ويستخدم اما على حالة مسحوق تعفير أو مسحوق محبب أومساحيق قابلة للبلل أو محاليل مركزة قابلة للاستحلاب وقد استخدم بنجاح كمبيد فى التربة ضد دودة ورق القطن فى حقول البرسيم فى بدء موسم الزراعة بمعدل ٥ر١ كجم من المادة المزكزة للفدان ، ويتميز باستمرار تأثيره الفعال فى خفض تعداد الحشرات للأطوار الغير كاملة لمدة ٥ شهور

وحاليا منع استخدامه فى أمريكا والدول المتقدمة لخطره على الانسان والحيوانات النافعة·

تمثيل وتحلل الهبتاكلور

Reducing dehalogenization

Oxidation

Chlordene

1-hydroxychlordene

Chlordene 1-exohydroxide

Unknown water-soluble metabolites

Diagram of metabolism of heptachlor

$$C_{10}H_5Cl_7 + [O] \rightarrow C_{10}H_5Cl_7O$$

التركيب الجزىء للهبتاكلور :

Heptachlor   Heptachlor epoxide

جـ)- ألـدريـن : ALDRIN

ورمزه الجزيء ($C_{12}H_8Cl_6$) :

والاسم الكيميائى :- Aldrin(1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4-endo,exo-5,8 dimethano naphthalene, HHDN,

وهو مادة بللورية بيضاء ثابتة لاتتأثر بفعل القلويات والألدرين ٩٥% درجة انصهار المادة النقية ١٠٤ °م ، لا يذوب فى الماء ويذوب فى المذيبات العضوية ويقبل الخلط مع المبيدات الأخرى ويؤثر على الحشرات كسم معدى وكمبيد بالملامسة مؤثرا على الجهاز العصبى ، وليس له تأثير ضار على النباتات والكائنات الحية بالتربة وهو سام للانسان والحيوان عن طريق القناة الهضمية أوعن طريق استنشاقه أو الملامسة للجلد . يخزن فى الدهن فى أجسام الحيوانات التى تتناول علفا معاملا به ، سم شديد للسمك ولنحل العسل .

استخدم فى مكافحة آفات القطن والجراد والنطاطات وحشرات التربة وقد قل استعماله فى الوقت الحاضر ، ويستعمل فى صور محاليل مركزة قابلة للرش بعد التخفيف ، أو مساحيق تعفير ، أو محاليل مركزة قابلة للاستحلاب أو فى صورة محببات .

يتأكسد فى الكبد ويختزل بواسطة الزنك فى وجود حمض الخليك :

Aldrin

$$+ Zn + CH_3COOH \longrightarrow + ZnCl_2$$

د)- الديلدرين DIELDRIN

الاسم الكيماوى:- Dieldrin(1,2,3,4,10,10-hexachlo-ro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octa hydro-1,4,5,8 endo, exo-dimethanonaphthalene, HEOD).

ذكر Keran سنة 1948 هذه المادة تحت اسم المركب ٤٩٧ ويحتوى المركب على ٨٥٪ مادة نقية وهو مادة بللورية بيضاء اللون درجة الانصهار ١٨٠°م ، وهو أكثر ثباتا من الددت ، لايذوب في الماء ويذوب فى المذيبات العضوية بنسب متفاوتة ، وهو أكثر فى تأثيره على الحشرات ويمكن استعماله فى معاملة البذور مع خلطه بالمبيدات الفطرية ويخلط بالددت للحصول على مدة تأثير أطول الجرعة السامة النصفية القاتلة LD50 تتراوح بين ٢٥- ٥٠ ملجم/كجم ، ومن ذلك يتضح أنه أشد سمية من الددت والالدرين وسادس كلورالبنزين .

أهم مستحضراته محلول مركز قابل للاستحلاب قوته ٢٠٪ وهذا المستحضر يعطى نتائج جيدة ضد دودة ورق القطن ودودة اللوز بمعدل ٢-٣ لتر للفدان ويحسن خلطه بأحد المبيدات الأكاروسية حيث يعقب استعماله شدة الاصابة بالعنكبوت الأحمر، وحاليا قل استخدامه وحلت مبيدات أخرى محله .

Dieldrin

هـ)- اندرين ENDRIN

الاسم الكيميائى: Endrin (1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7 epoxy- 1,4,4a,5,6,7,8,8a octa-hydro-1,4,5,8-endo-endo dimethanonaphthalene)

هذا المبيد هو أحد مشابهات الديلدرين الفراغية Sterioisomer ويفوق الديلدرين في قوة تأثيره على الحشرات ويؤثر عليها كسم معدى أو بالملامسة ويقع تأثيره على الجهاز العصبى وليس لهذا المركب

تأثيرضار يذكرعلى النباتات ويمتص هذا المبيد عن طريق الفم أو بالاستنشاق أوعن طريق الجلد ويسبب أضرارا للانسان ، والحيوان ولذلك يجب عدم استعماله على المحاصيل الغذائية .

مستحضرات واستعمالات الاندرين :

١- مسحوق قابل للبلل قوة ٥٠ ٪ ويستخدم رشا أوكطعم سام فى مكافحة الدودة القارضة والحفار بمعدل ١ كجم للفدان .

٢- محلول زيتى قابل للاستحلاب قوة ١٩٫٥٪ ويستعمل فى مكافحة كثير من الحشرات الورقية منفردا أو مخلوطا مع غيره من المبيدات مثل ميثيل باراثيون أو د د ت ٢٥ ٪ أو د د ت / لندين (٣٪ / ٩) أو بد رين وغيرها ويستعمل المحلول (اندرين / بدرين) فى مكافحة دودة اللوز الأمريكية فى القطن وغيرها من الحشرات الأخرى . ويستعمل أيضا ضد الدودة القارضة رشا أو طعم سام بمعدل ٢٫٥ لتر للفدان ، ويستخدم بنفس المعدل للحفار كطعم .

السمية : تقدر قيمة الجرعة القاتلة LD_{50} لهذا المبيد فى الفأر ١٧ مجم / كجم عن طريق الفم .

و)- الثيمول ، (الاندوسلفان ، الثيودان)

Thimul, Thiodan , Endosulfan

الاسم الكيميائى : 6,7,8,9, 10,10- hexachloro-1,5,5a: 6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4, 3-benzodioxathiepin-3-oxide.

($C_9H_6Cl_6O_3S$)

Endosulfan

هذا المبيد يعمل كسم معدى ومهلك بالملامسة لكثير من الحشرات ويبقى أثره لمدة أيام يستطيع خلالها حماية النباتات من الاصابة بالحشرات ، ولا يؤثر تأثيرا ضارا على الاعداء الحيوية ويخلط بمعظم المبيدات الحشرية والفطرية ماعدا القلوية .

وأهم مستحضراته محلول مركز قابل للاستحلاب قوة ٣٥٪ ، ٥٠٪ ومسحوق تعفير قوة ٤٪ . ويستعمل فى مكافحة دودة اللوز الأمريكية ودودة اللوز الشوكية والقرنفلية ودودة ورق القطن والتربس والذبابة البيضاء ونطاطات الأوراق وذبابة البنجر ودودة قرون اللوبيا ودودة درنات البطاطس وغيرها .

تحلل وتمثيل الثيمول
(الاندوسلفان)

Endosulfan

Oxidation

Hydrolysis

Endosulfansulphate

Endosulfanalcohol

Unknown water-soluble metabolites

Endosulfan ether

Hydroxyendosulfan ether

Endosulfan lactone

——→ Main path

- - - → Possible path

(After Gruzdyev *et al*., 1983)

Diagram of metabolism of endosulfan

ز) ـ الديلور (داى هيد رو هبتكلور)

المادة الفعالة والاسم الكيميائى :

The active ingredient is 2-exo, 4,5,6,7,8,8-heptachloro-3,4,7,7-tetrahydro-4,7-methanoindane:

DYLOR (DIHYDROHEPTACHOLOR)

المنتج التجارى يحتوى على ثلاث مشابهات (الالفا ، البيتا ، وجاما) والمادة رمادية اللون درجة الانصهار ١٢٨ ْم لاتذوب فى الماء وتذوب فى المذيبات العضوية . استخدم المركب ٨٠٪ قابل للبلل فى الماء فى مكافحة خنفساء الكلوراد وعلى البطاطس بمعدل ٠,٣ ـ ٠,٥ كجم للفدان .

المبيدات الكلورينية المتخصصة

مبيدات الأكاروس

١ـ كلثين KELTHANE(DTMC)

الاسم الكيميائى : (1,1 - bis (p-chlorophenyl 2, 2, 2, - trichloroethanol). D T M C .

ويسمى أيضا : D T M C

والكلثين مادة صلبة بيضاء تنصهر على درجة ١٠٤ ــ ١٠٥ °م ودرجة الغليان ٢٢٥ °م ، لاتذوب فى الماء ولكنها تذوب بدرجات متفاوتة فى بعض المذيبات العضوية ، وهى ثابتة التركيب لاتتأثر بفعل العوامل الجوية ، ولكنها تتحلل فى وجود المواد الشديدة القلوية ويؤثر الكلثين كمهلك بالملامسة .

استعمالات مبيد الكلثين فى المكافحة :

الكلثين مبيد أكاروسى متخصص ، يستعمل فى مكافحة أنواع كثيرة من الأكاروسات التى تصيب المحاصيل وأشجار الفاكهة ونباتات الزينة ومن خواصة طول الأثر الباقى التى قد تصل الى ثلاثة أسابيع ، ويؤثر هذا المبيد على جميع أطوار الأكاروس (الحلم) فيما عدا البيض .

ومن المستحضرات التجارية المستخدمة فى المكافحة :

١ــ محلول زيتى قوة ٤٢٪ ويستعمل بمعدل ٥ر٠ لتر للفدان .

٢ــ محلول زيتى مركز قابل للاستحلاب قوة ٥ر١٨٪ ويستعمل بمعدل ١ لتر للفدان .

٣ــ مسحوق قابل للبلل قوة ٥ر١٨ ٪ ويستعمل بمعدل ١ــ٥ر١ كجم للفدان .

٤ــ مسحوق قابل للبلل قوة ٣٥ ٪ ويستعمل بمعدل ٦٥٠ جم للفدان (بنسبة ٥ر١ فى الألف) .

٥ــ مسحوق ميكرونى قابل للبلل قوة ٥ر١٨ ٪ ويستعمل بمعدل ١ ــ ٥ر١ كجم للفدان (بنسبة ٥ر٢ فى الألف) .

٦ــ مسحوق تعفير قوة ٢ــ٤ ٪ ويستعمل بمعدل ١٠ ــ ٢ اكجم/ف

ويستخدم الكلثين لمكافحة أكاروس القطن والخضر ، ولا يستعمل على

الباذنجان والأفوكادو حيث يسبب ضررا للنبات. ويجب الاحتراس عند استخدامه حتى لا يلامس الجلد أو يستنشق. ونظرا للقابلية للاشتعال يجب عدم تقريب لهب ومنع التدخين أثناء المعاملة به. تخلط المادة بجميع المبيدات الحشرية والفطرية فيما عدا المستحلب لا يخلط مع الجير أو مسحوق الجير والكبريت.

OH
Cl — C — Cl
C-Cl_3

Kelthane(Dicofol, Chloroethanol)

٢- جاليكرون GALECRON

الاسم الكيميائى : (N-(4-chloro - 2-methyl-phenyl)- N, N- dimethyl - fornamidine).

المبيد يذوب فى الماء وقابل للخلط مع مختلف المبيدات وخاصة السيفين والثيمول ويؤثر على الأكاروسات والحشرات وله تأثير غازى كما يؤثر على البيض.

مستحضراته واستعمالاته :

يستعمل هذا المبيد في مكافحة كثير من الأكاروسات (الحلم) المختلفة وحشرات رتبة حرشفية الأجنحة وخاصة دودتى اللوز القرنفلية والشوكية ودودة اللوز الأمريكية على القطن ، كما يستعمل فى مكافحة دودة القصب الصغيرة على الأرز ودودة ثمار التفاح ، ودودة براعم الخوخ.

ورش نباتات القطن بمعدل ٠٫٥ لتر للفدان تعطى حماية للنباتات من فقس لطع دودة ورق القطن تصل الى أسبوعين واللطع التى توضع خلال هذه المدة لا تفقس (هذا المبيد يمتص فى خلايا النباتات ثم ينساب منها تدريجيا على هيئة غازية تؤثر على البيض والفقس الحديث مما يجعل الحقل بيئة غير مناسبة لتكاثر الحشرة).

تقدر الجرعة القاتلة LD_{50} للفأر عن طريق الفم بمقدار ٢٦٥-٣٥٥ مليجرام /كيلوجرام من وزن الجسم.

٣ ـ آكــار AKAR

الاسم الكيميائى : Ethyl, 4,4- dichloro-benzilate

مبيد من مجموعة البنزيليت الكلورية ويحتوى على مادة الكلوروبنزليت بنسبة ٥٠٪ والمستحضر التجارى لونه أصفر رائق.

والآكار مبيد منخفض السمية بالنسبة للانسان والحيوان عن مبيدات الأكاروسات (العناكب) الاخرى وتأثيره غير ضار على المحاصيل والخضر والموالح وبعض أشجار الفاكهة ونباتات الزينة اذا استعمل بالتركيزات الموصى بها ، وهو مبيد متخصص للعناكب على جميع الأطوار بما فى ذلك البيض ويعمل عن طريق الملامسة وليس له تأثير ضار على الحشرات النافعة كما يمكن خلطه عند الرش مع معظم المبيدات الحشرية المستخدمة حاليا فيما عدا المواد شديدة القلوية .

مستحضراته واستعمالاته :

آكار ٥٠٪ مستحلب زيتى EC لمكافحة العناكب (الأكاروسات) التى تصيب القطن وذلك بمعدل ١٠٠ سم ٣ من المبيد للفدان منفردا أو مخلوطا مع محاليل المبيدات الاخرى المستخدمة فى مكافحة ديدان اللوز أثناء الرش الدورى وفى حالات شديدة الاصابة قد يلزم اعادة الرش بعد ٧ـ١٠ أيام ضد أكاروسات الخضر بنسبة ٥ر٠ ـ ١ فى الألــف (٥٠ ـ ١٠٠ سم من المبيد مذابة فى ١٠٠ لتر ماء)) كما تكافح به الأكاروسات التى تصيب الموالح بنسبة ١ فى الألف وينصح برش المبيد على الموالح ابتداء من شهر مايو مع تكرار الرش مرة أخرى بعد شهر وبنفس النسبة .

السمية : تقدر الجرعة القاتلة LD_{50} الحادة للفأر عن طريق الفم بمقدار ٧٠٠ ـ ٣١٠٠ ملليجرام / كيلوجرام .

٤ـ فوندال FUNDAL

الاسم الكيميائى : (N,N-Dimethyl-N-(2 methyl-4-chlorophenyl)- formamidine).

خواص الفوند ال : يؤثر المبيد بالملامسة وكسم معدى وعلى الحالة الغازية ، وهو مبيد أكاروسى ويستعمل كمبيد حشرى أيضا ، ويؤثر بصفة خاصة على البيض والأطوار الصغرى من اليرقات للعناكب (الأكاروسات) والحشرات على الموالح والقطن والأرز والخضر والفاكهة ونباتات الزينة .

مستحضراته :

١ـ محببات قوة ١ر٤ % ، ٥ر٢ % .
٢ـ مسحوق تعفير قوة ٦ر١ % .
٣ـ سائل قابل للاستحلاب قوة ٥٠ % .
٤ـ مسحوق قابل للبلل ECقوة ٧ر٨٢% و ٥٠% ، ٣ر٣٣ % .

استعمالاته :

يستعمل فى مكافحة العنكبوت الأحمر على القطن والأكاروسات الأخرى على كثير من المحاصيل كما يستخدم فى مكافحة دودة اللوز الأمريكية ودودة ورق القطن وبعض حشرات الخضر .

ويجب الاحتراس عند استعماله على بعض محاصيل الخضر التابعة للفصيلة الباذنجانية والقرعية والبقولية ونباتات الزينة والكشرى حيث تتأثر به هذه النباتات تحت الظروف الغير ملائمة .

السمية : تقدر الجرعة القاتلة LD_{50} للفأر عن طريق الفم ٢٥٠ ملليجرام / كيلوجرام .

ــــــــــــــــــــ

ثانيا : المبيدات الفوسفورية العضوية

ORGANOPHOSPHORUS INSECTICIDES

المركبات الفوسفورية العضوية تعتبر من أهم وأحدث المبيدات الحشرية ومبيدات الأكاروسات فى جميع أنحاء العالم ويرجع هذا الى شدة السمية لهذه المبيدات وتنوع استعمالها وسرعة تحللها الى مركبات غير سامة لبنى الانسان فى البيئة المستخدمة بها .

واكتشفت خاصية المبيدات فى المركبات الفوسفورية العضوية الذى يرجع الى رابطة الاستر esters وكان ذلك فى عام ١٩٣٢ بواسطة Langeand and Kreuger عندما اكتشفا امكان الحصول على غاز من بخار من مادة Diethylphosphorus-fluoridate له تأثير سام على الانسان .

وكان للعمل المكثف الذى قام به العالم شريدر ومساعدوه Shrader and co-workers منذ عام ١٩٣٧ الفضل الأول فى اكتشاف خاصية المركبات الفوسفورية العضوية كمبيدات للآفات وذلك أثناء بحثهم ومحاولاتهم ايجاد بديل للنيكوتين لمكافحة لمكافحة خنفساء الكولوراد وعلى البطاطس ، وتم اكتشاف مبيد Bladen الذى يتركب من Tetraethylpyrophosphate وسجل Shrader أكبر نجاح عندما اكتشف مبيد الباراثيون Parathion ثم تلى ذلك اكتشاف الديمتون Demton * وكان الجوثيون (Guthion) أول مركب فوسفورى جهازى ثم توالت الاكتشافات وظهر مبيد الدبتركس (Dipterex) أو Trichlorfon كسم معدى Stomach poison ومبيد الكمفت أو الكورال Coumphos or Co - Ral واستخدم لمكافحة الطفيليات على الحيوانات النافعة .

وفى الوقت الحالى تعتبر المبيدات الفوسفورية العضوية فى المرتبة الأولى من ناحية الاستخدام فى مكافحة الآفات ، ويوجد أكثر من ١٠٠ ٠٠٠ مركب فوسفورى عضوى يستخدم أو اكتشف كمبيد ولكن يوجد حوالى ٨٠ مبيد من هذه المبيدات تستخدم فى المكافحة للأغراض الزراعيــــة .

وأحدث استخدام المبيدات الفوسفورية العضوية ثورة في استخدام المبيدات في جميع مجالات المكافحة كمبيدات حشرات ومبيدات أكاروسات ومبيدات نيماتودية ومبيدات حشائش ومبيدات فطرية ، كل هذه الانواع من طرق المكافحة وجدت لها مجال في استخدام المبيدات الفوسفورية العضوية :

ان كل المبيدات الفوسفورية العضوية تشترك في التركيب الجزيء الذي وضعه شريدر SCHRADER كمايلي :

$$\begin{array}{c} \quad O\ (S) \\ R \diagdown \quad \| \\ \quad P \text{———} X \\ R' \diagup \end{array}$$

حيث : R , R' = Short chain alkyl, alkoxy alkylthio or amide group.

و X هي المجموعة التي تنفصل من المبيد أثناء تكسره وتحلله داخل الكائن الحي بواسطة انزيم (الكولين استريز CHE)

وتسمية المبيدات الفوسفورية العضوية لازالت حتى وقتنا هذا لم تستكمل وعموما فان المبيدات الفوسفورية هي مشتقات لحامض الفوسفوريك واستراته العضوية وتقسم الى :

Organophosphorus insecticides

Derivatives of

- Phosphoric acid (DDVP, Dimecron)
- Thiophosphoric acid (Parathion, demeton)
- Dithiophosphoric acid (malathion)
- Pyrophosphoric acid (TEPP, Schraden)
- Phosphonic acid (EPN)
- Others (Isopestox)

وفيما يلي بيان للتركيب الجزيء النظري والمبيدات التي تقع تحته موضحا طريقة تقسيم وتسمية المبيدات الفوسفورية العضوية :-

DERIVATIVES OF ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES

جدول يوضح تسمية المبيدا الفوسفورية العضوية

Strukturformel	Typ	
	angloamerikanisch	deutsch
$R_2P(=O)F$	phosphinofluoridate	Phosphinoxidfluorid
$(RO)_2P(=O)R$	phosphonate	Phosphonsäureester (Phosphonat)
$(RO)(R)P(=O)F$	phosphonofluoridate	Phosphonsäureesterfluorid
$(RO)_2P(=S)R$	phosphonothionate	Thiophosphonsäureester (Thionophosphonat)
$(RO)(RS)P(=O)R$	phosphonothiolate	Thiophosphonsäureester (Thiolphosphonat)
$(RO)_2P(=O)OR$	phosphate	Phosphorsäureester (Phosphat)
$(RO)_2P(=O)F$	phosphorofluoridate	Phosphorsäureesterfluorid
$(RO)_2P(=S)OR$	phosphorothionate	Thiophosphorsäureester (Thionophosphat)
$(RO)_2P(=O)SR$	phosphorothiolate	Thiophosphorsäureester (Thiolphosphat)
$(RO)_2P(=S)SR$	phosphorodithioate	Dithiophosphorsäureester (Dithiophosphat)
$(RO)_2P(=O)-O-P(=O)(OR)_2$	pyrophosphate	Pyrophosphorsäureester (Pyrophosphat)
$(RO)_2P(=S)-O-P(=S)(OR)_2$	pyrophosphorodithioate	Dithiopyrophosphorsäureester (Dithiopyrophosphat)

المجموعة والرمز البنائى العام	اسم المبيد كمثال	الرمز البنائى
1- Flourophosphate $(RO)_2P(=O)-F$	Sarin	$(C_3H_7O)_2P(=O)-F$
2- Orthophosphate $(RO)_2P(=O)-O-X$	Phosdrin	$(CH_3O)_2P(=O)\cdot O\cdot C(CH_3)=CH\cdot C(=O)\cdot O\cdot CH_3$ O,O dimethyl 2-carbomythoxy 1-methyl vinyl phosphate
3- Phosphothioate a) Phosphothionate $(RO)_2P(=S)-O-X$	Parathion	$(C_2H_5-O)_2P(=S)-O-C_6H_4-NO_2$ O,O-Diethyl-O-4-nitrophenylthiophosphate.
b) Phosphothiolate $(RO)_2P(=O)-S-X$	Meta systox	$(CH_3O)_2P(=O)-S-CH_2-CH_2-S-C_2H_5$
4- Dithiophosphate $(RO)_2P(=S)-S-X$	Malathion	$(CH_3-O)_2P(=S)-S-CH(COO-C_2H_5)-CH_2COO-C_2H_5$ O,O-Dimethyl-S-1,2-dicarboethoxyethyl-dithiophosphate.
5- Phosphorodiamidate $(R-N)_2P(=O)-O-P(=O)(N-R)_2$	Shradan	ويقسم البعض هاتان المجموعتان الى المجموعة ٦ يتبع المبيدات من مشتقات حمض الفوسفوريك عديد الفوسفور ، كما هو فى المجموعة التالية :
6- Pyrophosphate $(R-O)_2P(=S)-O-P(=S)(O-R)_2$	T E P P Sulfotep	

DERIVATIVE OF PYROPHOSPHORIC ACID

Few of the important pyrophosphates that are manufactured are

Tetraethylpyrophosphate . . . $(C_2H_5O)_2P(=O)-O-P(=O)(OC_2H_5)_2$

Sulfotepp . . . . . $(C_2H_5O)_2P(=S)-O-P(=S)(OC_2H_5)_2$

Schradan . . . . $[(CH_3)_2N]_2P(=O)-O-P(=O)[N(CH_3)_2]_2$

وفيما يلى أهم المبيدات التابعة لمجاميع المبيدات الفوسفورية العضوية :

←

المبيدات التابعة لمشتقات حمض الفوسفوريك
DERIVATIVES OF PHOSPHORIC ACIDS

Dichlorovos	د اى كلورفوس	$(CH_3O)_2P(=O)OCH_2CCl_2$
Naled	نالسيد	$(CH_3O)P(=O)OCHBr.CCl_2Br$
Phosphinon	فوسفينون	$(C_2H_5O)_2P(=O)OC(OCH_2CH_2Cl)=CCl_3$
Phosdrin	فوسدرين	$(CH_3O)_2P(=O)OC(CH_3)=CHCOOCH_3$
Phosphamidon	فوسفاميدون	$(CH_3O)_2P(=O)OC(CH_3)=CClCON(C_2H_5)_2$
Bidrin	بدرين	$(CH_3O)_2P(=O)OC(CH_3)=CHCON(CH_3)_2$
Birlane	بيرلان	$(C_2H_5O)_2P(=O)OC(C_6H_3Cl_2)=CHCl$
Gardona	جاردونا	$(CH_3O)_2P(=O)-OC(C_6H_2Cl_3)=CHCl$
Dimefox	ديميفوكس	$\{(CH_3)_2N\}_2P(=O)F$
Mipafox	ميبافوكس	$(C_3H_7NH)_2P(=O)F$
Avenin	أفينين	$C_3H_7OC(=O)NHP(=O)(OCH_3)_2$
Cyolane	سيولان	$(C_2H_5O)_2P(=O)-N=C$ (ring: $C-S-CH_2-CH_2-S$)

المبيدات التابعة لمشتقات حمض الثيوفوسفوريك
DERIVATIVE OF THIOPHOSPHORIC ACID

وتمثل هذه المبيدات بالمعادلة العامة تبعا لنظرية شريدر :

$$(RO)_2P(=O)SR$$

Thiolo isomer

مشابه الثيولو

$$(RO)_2P(=S)OR$$

Thiono isomer

مشابه الثيونو

وهذه المبيدات هى :

Parathion	باراثيون	$(C_2H_5O)_2P(=S)$-O-C_6H_4-NO_2
Methyl parathion	ميثيل باراثيون	$(CH_3O)_2P(=S)$-O-C_6H_4-NO_2
Paraoxon	باراأوكسون	$(C_2H_5O)_2P(=O)$-O-C_6H_4-NO_2
Thiophos ME	ثيوفوس ما	$(CH_3O)(C_2H_5O)P(=S)$-O-C_6H_4-NO_2
Fenitrothion	فينتروثيون	$(CH_3O)_2P(=S)$-O-$C_6H_3(CH_3)$-NO_2
Chlorothion	كلوروثيون	$(CH_3O)_2P(=S)$-O-$C_6H_3(Cl)$-NO_2
Dicapthon	ديكابثون	$(CH_3O)_2P(=S)$-O-$C_6H_3(Cl)$-NO_2
Ronnel	رونيل	$(CH_3O)_2P(=S)$-O-$C_6H_2Cl_2$-Cl

تابع المبيدات مشتقات حمض الثيوفوسفوريك :ـ

Name	الاسم	Formula
Bromophos	بروموفوس	$(CH_3O)_2\text{-}P(=S)\text{-}O\text{-}C_6H_2(Cl)_2\text{-}Br$
Lebaycid	ليبايسيد	$(CH_3O)_2\text{-}P(=S)\text{-}O\text{-}C_6H_4\text{-}SCH_3$
Dasanit	داسانيت	$(C_2H_5O)_2P(=S)\text{-}O\text{-}C_6H_4\text{-}S(=O)\text{-}CH_3$
Diazinon	ديازينون	$(C_2H_5O)_2P(=S)\text{-}O\text{-}$ pyrimidine ring with CH_3, C_3H_7 (N, N)
Dursban	دورسبان	$(C_2H_5O)_2P(=S)\text{-}O\text{-}$ pyridine ring with Cl, Cl, Cl (N)
Potasan	بوتاسان	$(C_2H_5O)_2P(=S)\text{-}O\text{-}$ coumarin ring (=O) with CH_3
Endothion	اندوثيون	$(CH_3O)_2P(=O)SCH_2\text{-}$ pyrone ring (O, =O) with OCH_3
Demeton	ديماكرون	$(CH_3O)_2P(=S)OCH_2CH_2SC_2H_5$
Methyldemeton	ميثايل ديميتون	$(CH_3O)_2P(=S)OCH_2CH_2SC_2H_5$
Oxydemeton	أوكسي ديميتون	$(CH_3O)_2P(=O)OCH_2CH_2SC_2H_5$

Vamidothion فاميد وثيون $(CH_3O)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}SCH_2CH_2S\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCONHCH_3$

Acetofos أسيتوفوس $(C_2H_5O)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}SCH_2COOC_2H_5$

Methylacetofos ميثايل سيتوفوس $(CH_3O)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}SCH_2COOC_2H_5$

Tinox تينوكس $(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}OCH_2CH_2SCH_3$

المبيدات الفوسفورية من مشتقات ثنائى حمض ثيوفوسفوريك
DERIVATIVES OF DITHIOPHOSPHORIC ACID

Malathion ملاثيون $(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCHCOOC_2H_5$; $CH_2COOC_2H_5$

Dimethoate دايمثويت $(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2CONHCH_3$

Thiocron ثيوكرون $(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2CONHCH_2CH_2OCH_3$

Morphothion مورفوثيون $(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2CO$ N (morpholine ring) O

Formothion فورموثيون $(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2CON\overset{CH_3}{\overset{|}{}}CHO$

Mecarbam ميكاربام $(C_2H_5O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2CON(CH_3)COOC_2H_5$

Thimet ثيميت $(C_2H_5O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2SC_2H_5$

Carbophenothion كاربوفينوثيون $(C_2H_5O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2S\text{-}C_6H_4\text{-}Cl$

Methyl trithion ميثايل ترايثيون $(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2S\text{-}C_6H_4\text{-}Cl$

Phenkapton فينكابتون $(C_2H_5O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2S\text{-}C_6H_3Cl_2$

اثيون
Ethion $(C_2H_5O)_2P(=S)SCH_2SP(=S)(OC_2H_5)_2$

شيوميتون
Thiometon $(CH_3O)_2P(=S)SCH_2CH_2SC_2H_5$

دايستون
Disyston $(C_2H_5O)_2P(=S)SCH_2CH_2SC_2H_5$

تتراثيون
Tetrathion $(CH_3O)(C_2H_5O)P(=S)-SCH_2CH_2SC_2H_5$

ايميدان
Imidan $(CH_3O)_2P(=S)SCH_2$ N (C=O)(C=O)

فوسالون
Phosalone N $CH_2SP(=S)(OC_2H_5)_2$ (Cl, O, O)

جوثيون
Guthion $N-CH_2SP(=S)(OCH_3)_2$ (N, N)

مينازون
Menazon $(CH_3O)_2P(=S)SCH_2-$ (N, NH_2, N, NH_2)

دلناف
Delnav (O, O) $SP(=S)(OC_2H_5)_2$ / $SP(=S)(OC_2H_5)_2$

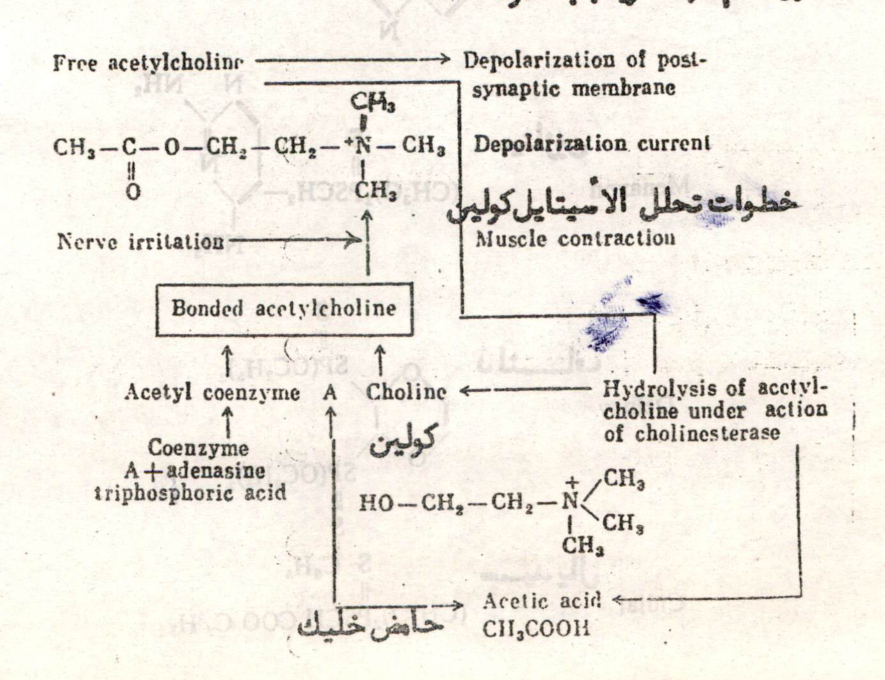
سيديال
Cidial $(CH_3O)_2P(=S)SCH(C_6H_5)COOC_2H_5$

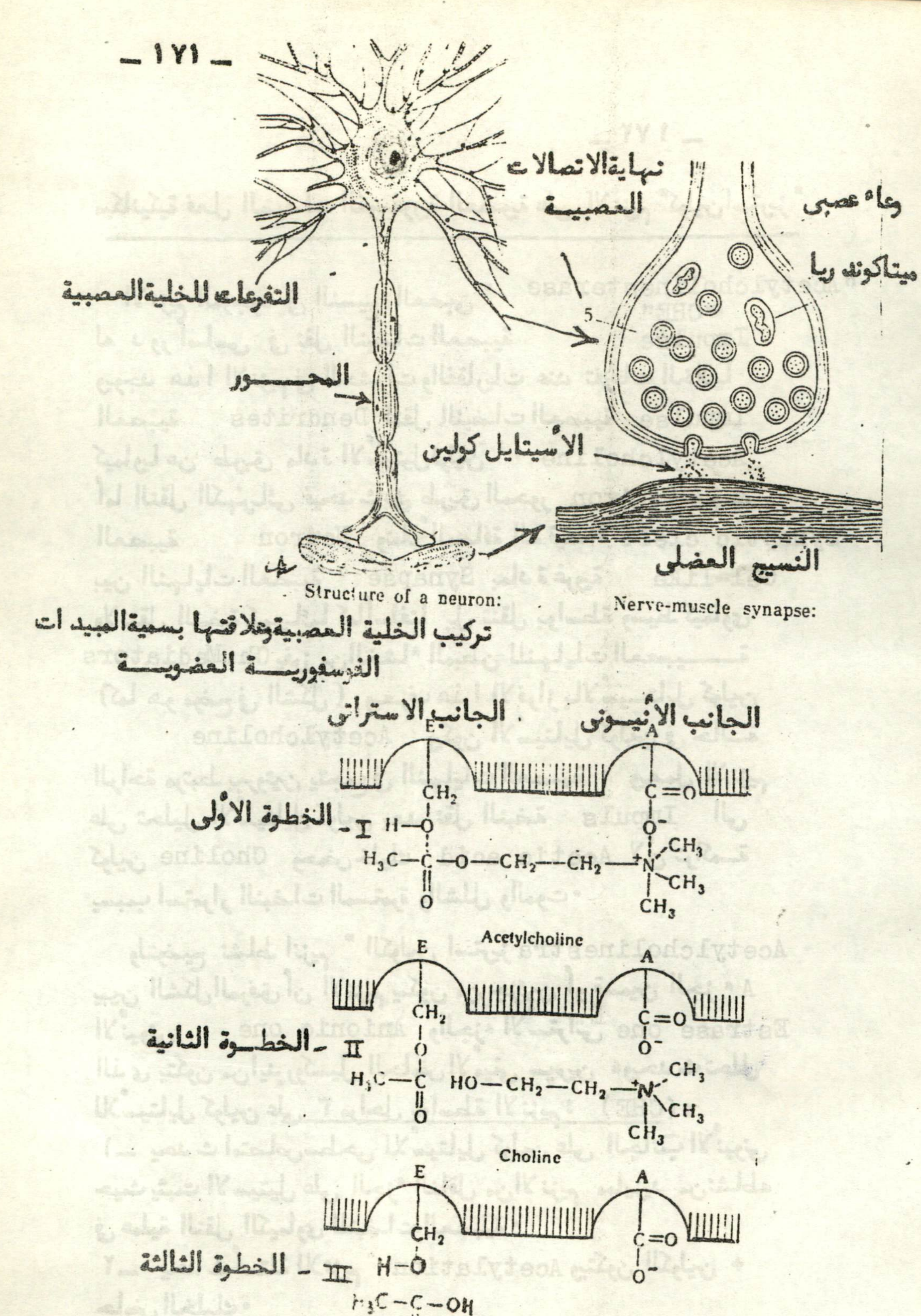
فعل وتأثير المبيدات الفوسفورية العضوية

Mode of Action

تأثير المبيدات الفوسفورية على الحشرات والفقاريات:

المبيدات الفوسفورية العضوية شديدة الخطر على الانسان والحيوانات والحشرات وتشترك فى أنها تعمل على تثبيط أو ايقاف Inhibitions عمل انزيم "كولين استريز" Cholinesterase الموجود فى الجهاز العصبى ويقوم هذا الانزيم بتحليل مادة خلات الكولين Acetyl choline تحليلا مائيا الى حامض خليك Acetic acid وكولين منفرد وتعمل مادة خلات الكولين كوسيط كيماوى لنقل النبضات من الأعصاب فى أماكن التقائها الى الجهاز العصبى المركزى وعند مواضع اتصال الأعصاب الحسية Sensory nerveus بالأعصاب الحركية Motor nervous وعند اتصال الأعصاب الحركية بالغدد والعضلات. وبقاء مادة خلات الكولين فى مواضع اتصالات الجهاز العصبى بدون أن تتحلل مائيا لغياب الانزيم أو لتثبيطه بواسطة المبيدات الفوسفورية وايقاف فعله ، يحدث تنبيها زائدا للجهاز العصبى فتحدث حركات عضلية مستمرة تجهد الجهاز العصبى والعضلى فتفقد الأعصاب حساسيتها وتقف أعضاء كثيرة عن الحركة فتموت الحشرة ، أى أن تراكم خلات الكولين فى الجهاز العصبى للحشرة وغيرها من الفقاريات عند نهايات الأعصاب يكون سام جدا ويسبب الموت.





تركيب الخلية العصبية وعلاقتها بسمية المبيدات الفوسفورية العضوية

خطوات عمل انزيم الكولين استريز وتحلل الأسيتايل كولين

ميكانيكية فعل المبيدات الفوسفورية العضوية على الانزيم "كولين استريز"

الانزيم الموجود فى النسيج العصبى "Acetylcholinesterase" "CHE"
له دور أساسى فى نقل النبضات العصبية Impulse
ويوجد هذا الانزيم فى الحشرات والفقاريات عند تفرعات الخلايا
العصبية Dendrites لنقل النبضات العصبية Impulse
كيماويا عن طريق مادة الأسيتيل كولين Acetylcholine
أما النقل الكهربائى فيحدث عن طريق المحور Axon فى الخلية
العصبية Neuron وتملأ المسافة الدقيقة Synaptic cleft
بين النهايات العصبية Synapse بمادة غروية Gel-like
ولا تنقل النبضة كهربائيا كما أسلفنا بل تنقل بواسطة وسيط كيماوى
Ch. Mediators يفرز من الغشاء المبطن للنهايات العصبية
(كما هو موضح فى الشكل) ويعرف هذا الافراز بالأسيتايل كولين
Acetylcholine ويكون الأسيتايل كولين فى حالة
الراحة مرتبط ببروتين يتجمع فى النهايات العصبية . ويعمل الانزيم
على تحليل الأسيتايل كولين بعد نقل النبضة Impuls الى
كولين Choline وحمض خليك Acetic acid لأن تراكمه
يسبب استمرار النبضات المستمرة والشلل والموت.

ولتوضيح نشاط انزيم " الكولين استريز Acetylcholinestra
يبين الشكل المرفق أن الانزيم يتكون من جزئين أو قسمين الجزء A
الأنيونى Anionic one والجزء الأستراتى E Estrase one
الذى يتكون من ايدروكسيل الحامض الامينى سيرين ، ويحدث تحلل
للأسيتايل كولين على ٣ مراحل بواسطة الانزيم : (CHE)

١- يحدث امتصاص سطحى للأسيتايل كولين على الجانب الأنيونى
حيث يثبت الاسيتيل على الجزء الناقل من الانزيم مما يزيد من نشاطه
فى عملية النقل الكيماوى للنبضات العصبية .

٢- يحدث أستلة للانزيم Acetylation ويتكون الكولين +
حامض الخليك .

٣- يحدث ازالة أو ازاحة للكولين من على سطح الانزيم ويحدث
تحلل لرابطة الاسيتيل على الانزيم ثم يعاد ترتيب الانزيم ويستعيد

نشاطه ثانية وتتم هذه فى جزء من الالف فى الثانية بينما ينطلق حامض الخليك المتكون من هذه العملية .

ان المركبات الفوسفورية العضوية تماثل imitate وتشبه الجزء الأستراتى فى - الأسيتايل كولين ولذلك عند دخولها الكائن الحى تعمل على الجانب الأستراتى فى انزيم الكولين استريز وتتم عملية فسفرة الانزيم بازالة المجموعة X من المركب الفوسفورى مما يؤدى فى النهاية الى تثبيط الانزيم وتراكم الأسيتايل كولين دون تحلل وبالتالى موت الحشرة أو الحيوان .

~~~~~~~~~~~~ دراسة ~~~~~~~~~~~~

المبيدات الفوسفورية العضوية

١ - الملاثيون : MALATHION

الاسم الكيميائى : Malathion(Carbophos, O,O-Dimethyl-S-1,2-dicarboethoxyethyl-dithiophosphate).

خواصه : المادة النقية عبارة عن سائل زيتى أصفر اللون يغلى على درجة ١٥٦ - ١٥٧ °م وتحتوى المادة التجارية على ٩٥ - ٩٨ % من الملاثيون النقى والمادة التجارية بنية اللون لها رائحة الثوم لايتحلل فى المحاليل المتعادلة ، ولكنه يتحلل فى المحاليل القلوية وتبلغ نسبة ذوبانه فى الماء ١٤٥ جزء فى المليون وهو قابل للذوبان فى المذيبات العضوية وفى الزيوت النباتية .

تحضيره : يحضر بتفاعل Dimethyldithiophosphoric acid مع Maleic acid ester فى وجود عامل منشط basic catalysts.(Hydrochinon)

$$(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SH + \begin{matrix} CHCOOC_2H_5 \\ \| \\ CHCOOC_2H_5 \end{matrix} \rightarrow (CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}S\begin{matrix} CHCOOC_2H_5 \\ | \\ CH_2COOC_2H_5 \end{matrix}$$

ملاثيون

مستحضراته : أهم مستحضراته محلول زيتى قابل للاستحلاب قوة ٥٧ % ومسحوق تعفير قوة ١ % .
~~~~~~~~~~~~

استعمالاته: يستعمل هذا المبيد فى مكافحة المن والعنكبوت الاحمر ، والحشرات القشرية والبق الدقيقى وصانعات الانفاق فى الاوراق وذبابة الفاكهة ، وخنفساء القثاء ، وتختفى آثار المبيد سريعا من المحاصيل المعاملة به فيصل الاثر الباقى الى أقل من جزء واحد فى المليون بعد ٧ - ١٤ يوما بعد المعاملة ويفيد هذا المركب أيضا فى مكافحة الذباب المنزلى ويرقاته وكذلك ذباب الاسطبلات ، كما استعمل حديثا فى مكافحة حشرات الحبوب المخزونة وذلك بخلطه بالحبوب ،ويؤثر على الحشرات بالملامسة وكسم معدى وسميته للثدييات ضعيفة كما يمكن رش المحاصيل المراد تسويقها بشرط أن يمر ٢١ يوما قبل جمعها للاستهلاك فيما عدا الفاصوليا والطماطم فقد وجد أن ١٠ أيام قبل الجمع كافية لاستهلاكها بأمان .

السمية : تقدر الجرعة القاتلة LD_{50} لهذا المبيد للفأر عن طريق الفم بمقدار ١٥٠٠ ملليجرام / كجم .

قابلية المبيد للخلط: يمكن خلط الملاثيون مع معظم المبيدات ، حشرية أو فطرية ماعدا محلول بوردو ، ويستعمل باحتراس شديد مع زرنيخات الكالسيوم والكريوليت ومحلول الجير والكبريت ومركبات الزئبق العضويــة .

بعض الخواص الطبيعية والكيميائية للملاثيون :

يحدث تحلل له فى الوسط الحامضى أو القلوى كماتوضحه التفاعلات:

$$(CH_3O)_2P(=S)-S-CH(COOC_2H_5)CH_2COOC_2H_5 \xrightarrow[\text{وسط حامضى}]{H_2OH^+} (CH_3O)_2-P(=S)-OH$$

$$\xrightarrow[\text{وسط قلوى}]{NaOH} (CH_3O)_2-P(=S)-SNa$$

$$\begin{matrix} CH_2COOC_2H_5 \\ HSCHCOOC_2H_5 \end{matrix} + \begin{matrix} CHCOOC_2H_5 \\ \| \\ CHCOOC_2H_5 \end{matrix} + H_2O$$

عند ما يدخل جسم الكائن الحي حشرة أو غيرها يحدث له تنشيط وترتفع السمية لتحوله بالأكسدة الى (الملاكسون Malaoxon) ، سهل التحلل والتطاير من على أنسجة النباتات المعاملة به حيث يحدث تحلل له بواسطة انزيم الفوسفاتيز والكربوكسي أكسيدز التى تعمل على الروابط P – X و $-\overset{|}{C}=O$ ليتحلل الى المركبات Dimethyl-phosphothionic acid وبعض الأحماض الأخرى الغير سامة .

والملاثيون سم بالملامسة لكل من الحشرات والأكاروسات ، وذات سمية عالية لها تبقى فعاليته لمدة ١٠ أيام تحت ظروف الحقل وعند دخوله الجسم تزداد السمية بتحوله الى الملاكسون Malaoxon داخل الحشرة أو العنكبوت (الحلم) ، ثم يحدث له تحلل تعطى نواتج أقل سمية وتكرار استخدام الملاثيون على المجاميع الحشرية والأكاروسات يؤدي الى ظهور سلالات مقاومة لهذا المبيد وغيره من المبيدات الفوسفورية العضوية وذلك راجع أساسا الى مقدرة الحشرة الى تكسير والتحليل لجزئ المبيد الى مواد غيلا سامة أو ضعيفة السمية ، وذلك لوجود أنزيمات متخصصة فى السلالات المقاومة مثل (ملاثيونو أكسيديز Malathioxidase أو أنه يرجع الى زيادة نشاط انزيمات

وفى الحالة الأولى يرجع الى وجود تخصص المقاومة ضد الملاثيون بينما فى الحالة الثانية تكون المقاومة ضد جميع المبيدات الفوسفورية .

ان الملاثيون مبيد فعال ضد الحشرات الثاقبة الماصة واللاعقة ضد الفراشات ويرقاتها ضد الذباب ويرقاته ، والبعوض والحشرات القشرية والمن على أشجار الفواكه ، ويستخدم بمعدل ٢ر٠ الى ٣ر٠ ٪ بمعدل ٥ر٠ الى ١ لتر للفدان على البقوليات ، والكرنب والذرة ، والحبوب النجيلية ، والقطن والخضر .

٢- الدبتركس*

DIPTREX or TRICHLORFON

DYLOS, CHLOROPHOS.

الاسم الكيميائى : DIPTREX(Trichlorofon, O,O-Dimethyl-(1-hydroxy-2,2,2-trichloroethyl) phosphonate.

المادة النقية بودرة بيضاء بللورية ، درجة الانصهار ٨١-٨٢ م سريع الذوبان فى الماء والبنزين والكلوروفورم وبدرجات متفاوتة فى بقية المذيبات العضوية . ويعمل كسم معدى وكمبيد جهازى وكسم بالملامسة ويستخدم فى مكافحة الحشرات ذات أجزاء الفم القارضة ويحضر فى المصانع بعملية تكثيف الداى ميثيل فوسفات مع الكلورال فى درجة حرارة عالية مناسبة .

$$(CH_3O)_2PHO + CCl_3CHO \longrightarrow (CH_3O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}-\overset{\overset{OH}{|}}{C}H-CCl_3$$

وينتج بطريقة أخرى وهى معاملة الداى ميثيل فوسفيت بواسطة الكلورال ثم يذاب الناتج فى مذيب عضوى فى الخطوة التالية ثم يزال المذيب بعد ذلك بواسطة الحرارة ويكون الناتج محتوى على أكثر من ٨٠% من الدبتركس.

$$3\,CH_3OH + PCl_3 + CCl_3CHO \rightarrow (CH_3O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}-\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCCl_3 - CH_3Cl + 2HCl$$

يتحلل فى الوسط الحامض الى المركب التالى :

O,O-Dimethyl-(1-hydroxy-2,2,2-trichloroethyl) phosphoric acid + methanol.

(الدبتركس)

---

* *Trichlorfon (Chlorofos, Dipterex, Dylox)* ترای کلوروفون ، کلوروفوس ، دیلوکس

The active ingredient is O,O-dimethyl-(1-hydroxy-2,2,2-trichloro-ethyl) phosphonate:

$$(CH_3O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}-\underset{\underset{OH}{|}}{C}H-CCl_3$$

جزىء الدبتركس

التحلل فى الوسط الحامضى :

$$\begin{matrix} CH_3O \\ CH_3O \end{matrix} \!\!>\!\! \overset{O}{\overset{\|}{P}}-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CCl_3 \xrightarrow{+H_2O} \begin{matrix} CH_3O \\ HO \end{matrix} \!\!>\!\! \overset{O}{\overset{\|}{P}}-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CCl_3+CH_3OH$$

وفى الوسط القلوى يتحلل بسرعة الى ثنائى ميثيل حمض الفوسفوريك وثنائى كلوروأسيتالدهيد ٠

$$\begin{matrix} CH_3O \\ CH_3O \end{matrix} \!\!>\!\! \overset{O}{\overset{\|}{P}}-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CCl_3+KOH \longrightarrow \begin{matrix} CH_3O \\ CH_3O \end{matrix} \!\!>\!\! \overset{O}{\overset{\|}{P}}-OCH=CCl_2+KCl+H_2O$$

$$\xrightarrow{+H_2O} \begin{matrix} CH_3O \\ CH_3O \end{matrix} \!\!>\!\! \overset{O}{\overset{\|}{P}}-OH+CCl_2=CH-OH \longrightarrow Cl-\underset{H}{\underset{|}{\overset{Cl}{\overset{|}{C}}}}-C\!\!\begin{matrix} {}^{\!\!/\!\!/O} \\ {}_{\backslash H} \end{matrix}$$

وفى الطبيعة فان الدبتركس يتحلل بسرعة الى مواد عديمة السمية فى التربة وتسرع من عملية التحلل هذه الكائنات الحيـــة الدقيقة بازالة مجاميع الميثايل من الدبتركس وفى حالة معاملة التربة به بمعدل ١٠ مجم / كجم فان المتبقيات يمكن تقديرها بعـــد ١٥ـ١١٢ يوم ويتوقف ذلك على نوع التربة والعوامل البيئية الأُخرى ٠

وفى الماء يحـــدث تحلل للدبتركس (الترايكلورفون) والمتبقيات يمكن وجودها خلال أيام قليلة من يومان الى ثلاثة أسابيع ٠

ومتبقيات المبيد على النبات تستمر لمدة ٧ـ١٠ أيام ويمكــن استخدام الدبتركس على صورة محببات على التربة حول النبات حيث أنه سارى فى العصارة ويصل الى النموات الخضراء لمكافحة العديد من الحشرات ٠ كما يعتبر مبيد بالملامسة وسم معدى ويعتبر ســـم معدى بدرجة أكبر من الملاثيون ، والباراثيون ، والديازينون ٠ ولهذا يستخدم بكفاءة عالية ضد يرقات الذباب وحرشفية الاجنحـــة ويرقات غشائية الأجنحـــة ويستخدم ضد جميع الحشرات بكفاءة عالية جدا أكثر من المبيدات الفوسفورية الأُخرى ٠

والدبتركس ضعيف أو متوسط السمية للانسان والحيوانات ذات الدم الحار وتبلغ السمية LD_{50} للفأر ٦٣٠ مجم /كجم ، ويســـبب تهيج للجلد اذا تعرض له وعند دخوله جسم الكائنات الحية يسبب

انخفاض فى الكولين استريز (الانزيم) ويثبط نشاطه وهذا لوحظ بقياس كمية المضاد الناتج فى دم الكائن الحى ، وهذا الانخفاض فى السمية فى الثدييات يرجع الى أن تحلل المبيد يتم عنـــد

الروابط : P—X and P—O (Alk) bonds

معطية منتجات منخفضة أوعديمة السمية للكائن الحى يمكن للكائن التخلص منها عن طريق الجهاز الاخراجى (اليوريا) .

وهذه العملية أدت الى امكان استخدام الدبتركس فى مكافحة الطفيليات الخارجية على حيوانات المزرعة ويستخدم بنسبة ٣٠ ـ ٤٠ مجم / كجم ولكن يلزم استبعاد المنتجات بعد زوال أثر المبيد يمكن استخدامها مثل اللبن الذى يظهر للمبيد أثره بعد يومان أما اللحم بعد أسبوعان .

ان الدبتركس (DIPTEREX or TRICHLORFON

يمر داخل الكائنات الحية بمراحل التحلل والتكسر فى ثلاث خطوات يوضحها الشكل المرفق : ١ـ نزع لذرة الكلور Dehydrochlorination.

٢ـ تحلل وكسر للجزيء عند الرابطة P—C ٣ ـ تحلل وكسر للجزيء عند الرابطة P—O

وسمية المواد الناتجة تتوقف على أماكن تاثير هذه المواد وقدرة هذه المواد على الاختيارية فى التأثير على نوع الكائن .

ان التحلل الرئيسى وتمثيل الدبتركس فى الكائنات الحيـــة يتمثل فى انحلال جزيء المبيد عند الرابطة : P—C

وترسيبه للانزيمات وايقاف نشاطها وتكون المركبات

O,O-Dimethylphosphoric acid & Trichloroethanol

كما هو موضح فى الشكل ، ويحدث هذا بصفة رئيسية فى الحيوانات ذات الدم الحار وخاصة فى الكبد وفى النهاية يفرز فى صورة جلوكورنيد فى البول .

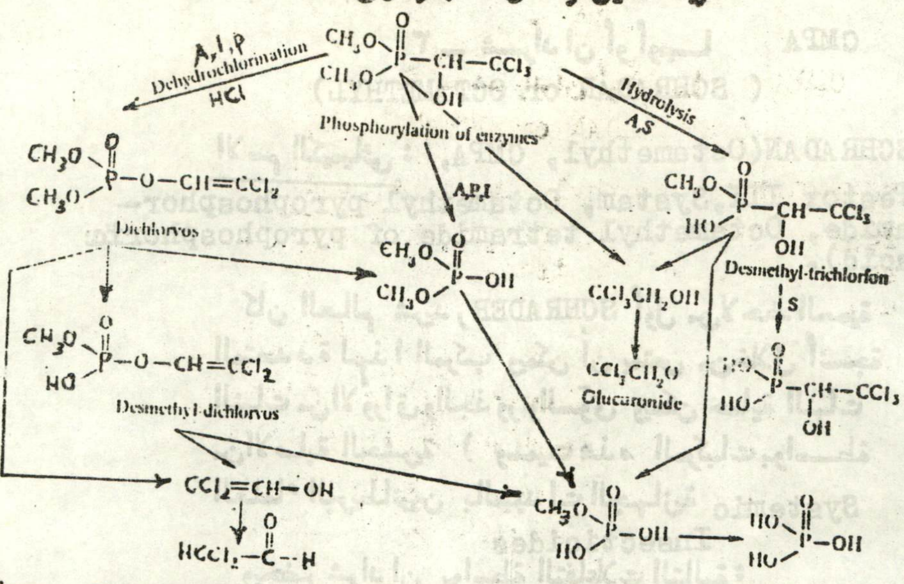
مستحضرات المبيد :

١ـ مسحوق قابل للبلل قوة ٨٠٪ ٢ـ محببات ٢ ٪

ويستخدم المسحوق القابل للبلل فى مكافحة البق على النباتات

METABOLISM OF DIPTEREX

طريقة تمثيل وتحلل الدبتركس في الكائنات الحية :



(After Grusdyev et al, 1983) (A = animal; I = insect; S = soil; P = plant)

في مكافحة آفات محاصيل الحبوب وخنافس الحبوب والخنفساء الصدئية بمعدل ٧٥ر٠ ـ ٥ر١ كجم لكل هكتار (الهكتار = ١٠٠٠٠م٢ = ٣ر٢ فدان تقريبا) ، كما يستخدم الدبتركس في مكافحة الفراشات على الكرنب وخنفساء الكلوراد و على البطاطس ، وذباب البقوليات ، والبقة الخضراء بمعدل ٨ر٠ ـ ٢ر١ كجم / هكتار كما يستخدم في مكافحة خنافس البقول وآفات بنجر السكر بمعدل (= ١ ـ ٢ر١ كجم هكتار) ٠ كما يستخدم ضد الدودة القارضة وآفات القطن الأخرى في الفترات السابقة قبل ظهور بعض السلالات المقاومة من الآفات له ، ويستخدم بمعدل (٥ر١ ـ ٨ر١ كجم / هكتار) كما يستخدم في صورة مسحوق قابل للبلل رشا في مكافحة آفات الفاكهة الحشرية المختلفة بمعدل ٢ر٠ ـ ٣ر٠ ٪ تركيز المحلول (بمعدل ٦ر١ ـ ٦ كجم لكل هكتار (تستخدم نصف هذه الكمية في حالة معاملة الفدان) ٠ ويستخدم في ترطيب الحبوب لحمايتها من الآفات عند زراعتها وفي هذا الغرض يستخدم بمعدل ٤ جم لكل متر مكعب من الحبوب ٠

وتستخدم المحببات في مكافحة ثاقبات الذرة بمعدل ٣٠ ـ ٤٠ كجم (٤ر١ ـ ٨ر٢ كجم مادة نقية) لكل هكتار تكبش في قمة النبات ٠

كما تخلط المحببات بالتربة لحماية النباتات من الدودة القارضة وغيرها من الآفات بمعدل ٥٠ كجم للهكتار (٥ر٣ كجم مبيد نقي) ٠

CMPA ٣ ـ شراد ان أو أوجبا
(SCHRADAN or OCTAMETHYL)

SCHRADAN(Octamethyl, CMPA, : الاسم الكيميائى
Pestox III, Systam, Octamethyl pyrophosphoramide, Octamethyl tetramide of pyrophosphoric acid).

كان العالم شريدر SCHRADER أول من لاحظ السمية المتعددة لهذا المركب ويمكن أن يمتص من خلال أنسجة النبات من الاوراق والجذور والسوق ويمكن حماية النبات من الاصابة الحشرية (وسميت هذه المركبات بواسطة العلماء البريطانيين بالمبيدات الجهازية Systemic Insecticides

ويحضر شراد ان بواسطة التفاعلات التالية :

Reacting tetramethyldiamidechlorophosphate with water in the presence of potassium carbonate.

$$\{(CH_3)_2N\}_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}-Cl + \{(CH_3)_2N\}_2P-OC_2H_5 \rightarrow \{(CH_3)_2N\}_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{P}}\{N(CH_3)\}_2 + C_2H_5Cl$$

Or by reacting Tetramethylchlorophosphoramide which partially hydrolyses, then condense with unhydrolysed compound in the presence of pyridine or methyldibutylamine.

$$\{(CH_3)_2N\}_2\overset{O}{P}Cl + \{(CH_3)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}-OH \longrightarrow ((CH_3)_2N)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{P}}-(N(CH_3)_2)_2 + HCl$$

ومركب شراد ان النقى سائل زيتى عديم اللون ، ونقطة الغليان ١١٨ ـ ١٢٢ م ، قابل للامتزاج بالماء ، ويذوب بشدة فى المذيبات العضوية ولكنه لا يذوب فى الاثير البترولى ومحاليل المادة النقية متعادلة ويمكن حفظه لمدة غير محدودة ، ويتحلل بسرعة فى الوسط الحامضى الى Orthophosphoric acid and dimethylamine.

ولهذا فان ٥٠ ٪ منه يتحلل فى خلال ١٠٠ سنة بينما تتحلل هذه الكمية فى خلال ٢٠٠ دقيقة فى 1N (NaOH) فى خلال ٧٠ يوم فى وجود 1 N(HCl)

ومن مستحضراته : مستحلب زيتى ٣٠ أو ٦٠ ٪

كما يوجد منه مستحضر تجارى لونه بنى سائل كثيف يحتوى

على ٧٥ ــ ٨٠ ٪ من المادة النقية ٠

ومركب شراد ان لا يوثر تأثيرا ضارا على النباتات عند استعماله بالتركيز المناسب لمكافحة الآفات كما أنه لا يوثر تأثيرا قويا على الحشرات عند استعماله بالملامسة عقب استعماله مباشرة ٠ ولكنه يمتص بواسطة جذور النباتات والأوراق ثم ينتقل مع عصارة النبات بعد ذلك يصبح النبات ساما لعدد كبير من الحشرات والحلم العنكبوتى التى تتغذى على عصارة النبات وخاصة الحشرات الثاقبة الماصة وناخرات الاوراق ٠

والمبيد شديد السمية للحيوانات والجرعة السامة النصفية : LD_{50} ١٨ مجم / كجم للفأر ٠

$$\begin{matrix}(CH_3)_2N \\ (CH_3)_2N\end{matrix} \Big> \overset{O}{\overset{\|}{P}} — O — \overset{O}{\overset{\|}{P}} \Big< \begin{matrix}N\text{-}(CH_3)_2 \\ N\text{-}(CH_3)_2\end{matrix}$$

(SCHRADAN)

===

٤ــ الجاردونا (GARDONA)

الاسم الكيميائى : GARDONA(2-chloro-1-(2,4-5-trichlorophenyl) vinyldimethyl-phosphate).

الجاردونا مبيد سام بالملامسة أقل المبيدات الفوسفورية العضوية سمية للحيوانات ، والمادة التجارية من المبيد بيضاء بللورية يستخدم رشا ويذوب فى جميع المذيبات العضوية على ٢٠ °م وفى الماء يذوب بمقدار ١١ جزء فى المليون ، وهو ثابت فى درجة الحرارة العالية حتى ١٠٠ °م والجاردونا يتحلل فى الوسط الحامضى والمتعادل ببطء ولكن بسرعة فى الوسط القلوى

وعلى النباتات وفى التربة يتحلل المبيد الى المركبات الموضحة فى الشكل المرفق فى الصفحة التالية : (صــ ١٨٢) ٠

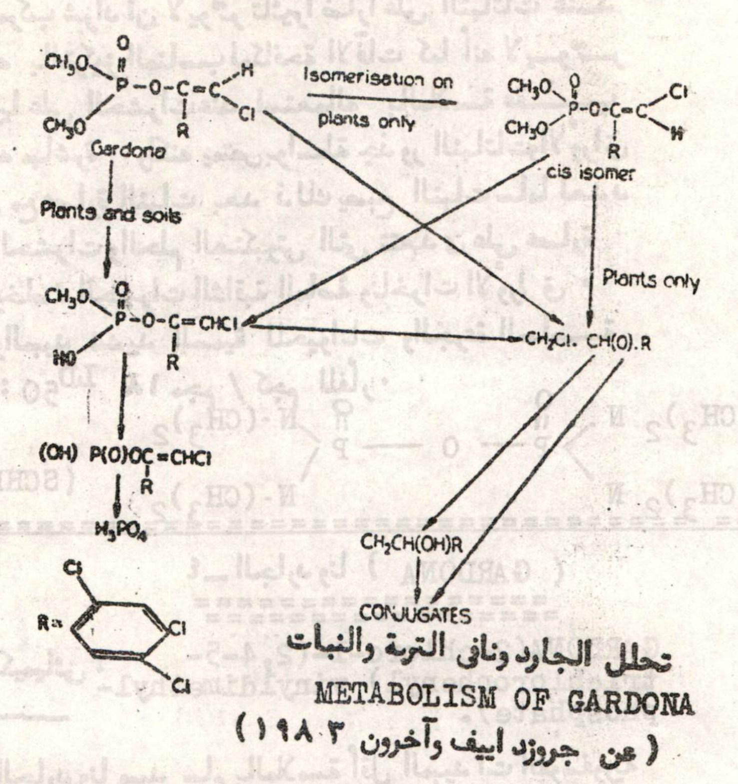
تحضر المادة بتكثيف: Trimethyl phosphite with 2,4,5,1,18-pentachloroacetophenone.

$$(CH_2O)_3P + Cl\text{-}C_6H_2Cl_2\text{-}COCHCl_2 \rightarrow CH_3Cl + (CH_3O)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}\text{-}OC{=}CHCl \text{ (with 2,4,5-trichlorophenyl on C)}$$

الجاردونا

تحلل الجاردونا فى التربة وعلى النباتات :

On foliage and soils, gardona breaks down into number of products as shown below.



تحلل الجاردونافى التربة والنبات

METABOLISM OF GARDONA

(عن جرورزد ايف وآخرون ١٩٨٣)

وتكافح به الحشرات ذات أجزاء الفم القارض والحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة وذات الجناحين وغمدية الأجنحة التى تصيب الذرة والأرز والفاكهة والخضر والمواد المخزونة ولايؤثر على الحشرات الثاقبة الماصة وآفات التربة .

مستحضراته : ١ـ مسحوق قابل للبلل قوة ٧٥ % ، ٥٠% .

٢ـ معلق مركز (SC) قوة ٧٠ % . Suspension concentrat

٣ـ محلول قابل للاستحلاب قوة ٢٤ % .   ٤ـ محببات ٥% ، ١٠% .

٥ـ مسحوق تعفير قوة ٥% .   واستخدم الجاردونا ٧٠ فى مكافحة دودة ورق القطن فى الذرة والخضر والقطن والبرسيم . ويستخدم المسحوق القابل للبلل فى مكافحة كثير من حشرات الفاكهة والمواد المخزونة .

٥ـ رابع ايثايل بيروفوسفات TEPP

TETRAETHYLPYROPHOSPHATE (TEP, BLADEN)

الاسم الكيميائى : Tetraethylpyrophosphate

أمكن كلمنت ١٨٥٤ اكتشاف المركب ولكن خواصه كمبيد اكتشفها شريدر فى سنة ١٩٤٣ ويحضر بتفاعل : Reacting by

One mole of phosphorus oxychloride with 3 moles of triethylphosphate.

$$5(C_2H_5O)_3\underset{\underset{P}{\|}}{O} + Cl_3\underset{\underset{P}{\|}}{O} \rightarrow 3(C_2H_5O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}-O-\overset{\overset{O}{\|}}{P}(C_2H_5O)_2 + 3C_2H_5Cl$$

المادة النقية عبارة عن سائل عديم اللون أما المادة التجارية فيختلف لونها من الاصفر الفاتح الى اللون البنى تتحلل اذا سخنت على درجة ٢٠٨ الى ٢١٣°م مكونة ايثلين وحامض فوسفوريك .

ونقطة الغليان تبلغ ٨٢°م .

يتحلل ال TEPP فى الماء فى درجة الحرارة العادية معطيا ثنائى ايثايل الفوسفوريك ولذلك ليس هناك خوف من متبقياته .

$$(C_2H_5O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}-O-\overset{\overset{O}{\|}}{P}(OC_2H_5)_2 + H_2O \rightarrow 2(C_2H_5O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}OH$$

فى ضوء الشمس يتحلل ثنائى ايثايل حمض الفوسفوريك الى حمض الفوسفوريك واسيتالدهيد الذى يتحلل الى أول أكسيد الكربون والميثان .

$$(C_2H_5O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}OH \rightarrow H_3PO_4 + 2CH_3CHO \rightarrow H_3PO_4 + 2CH_4 + 2CO$$

ولذلك يجب سرعة الرش بهذا المبيد بعد تحضيره وسرعة غسل الأوانى لأن نواتج التحلل تسبب تلف المعادن ويذوب هذا المبيد فى معظم المبيدات العضوية وماعدا الكيروسين والزيوت المعدنية .

يستخدم هذا المبيد فى مكافحة الدُّ والعنكبوت الأحمر والتربس بتركيز يتراوح بين ٠٫٠١ ـ ٠٫٠٢ % من المادة الفعالة .

هذا المبيد شديد السمية للثدييات وسريع الامتصاص عن طريق الجلد

السمية : LD_{50} للفأر عن طريق الفم ١٫١٢ مجم /كجم .

٦_ أكتلك ACTELLIC

الاسم الكيميائى : Actellic(Primiphos, O,O-dimethyl-O-(2-diethylamino-6-methyl-pyrimidin-4-yl) phosphorothioate.

أكتلك

$$\begin{array}{c} CH_3\text{-}O \\ CH_3\text{-}O \end{array} \!\!>\! \overset{S}{\overset{\|}{P}} - O - \text{(pyrimidin-4-yl, 6-}CH_3\text{, 2-}N(C_2H_5)_2\text{)}$$

المادة النقية سائل لونه أصفر فاتح ذو درجة تطاير عالية ،
يذوب فى المذيبات العضوية (بنزين _ كلوروفورم _ كحول ايثايل)
ضعيف الذوبان فى الماء (٥ مجم / لترعلى درجة ٣٠م) ، فى
الوسط المتعادل يكون ثابت كيماويا ولكن فى الوسط القلوى ، وفى
الوسط الحامضى القوى يتحلل الى مواد غير سامة Non-Toxic
ويظل الاثر الباقى له بعد المعاملة على الأسطح النباتية لمدة
١١ _ ١٥ أسبوع ومعظم الفقد من المادة يكون بالتبخير.
وفى الماء يفقد السمية بعد ٦ _ ١١ أسبوع وذلك راجع الى
التبخر أو التحلل ، ويتحلل فى التربة فى خلال ٤ أسابيع.
وهو مبيد بالملامسة للحشرات والاكاروسات ويعمل عن طريق
الغازات أو بالاختراق لجسم الكائن. عالى السمية للحشرات الثاقبة
الماصة (المن _ البق _ التربس) وكذلك الاكاروسات والحشرات
الطبية والبيطرية. كما يؤثر على الحشرات القارضة مثل يرقات الخنافس
ويرقات حرشفية الأجنحة ، وفترة حماية النباتات عند استعماله من
١٠ _ ١٥ يوم.

المبيد منخفض السمية للانسان والحيوانات ذات الدم الحار وتبلغ
السمية LD50 للفأر ٢٠٥٠ مجم / كجم ولكن السمية العالية
على الجلد تكون واضحة فى هذا المبيد.

<u>مستحضراته</u> : أهم مستحضراته مستحلب مركز ٥٠٪.
٢_ محببات ٥٪ ، ١٠٪ ٣_ مستحلب للرش المركز ١٠٠٪.
ويستخدم فى مكافحة آفات الخضر (٣_٦ كجم / هكتار (٣ر٢ فدان))
وفى مكافحة آفات الفاكهة (١_٦ كجم للهكتار) ولا تستعمل المواد
المرشوشة الا بعد مرور ٢٠ يوم من المعاملة. لآفات الحبوب المخزونة.

٧ ـ الكلوروثيون CHLOROTHION

الاسم الكيميائى : Chlorothion(O,O-Dimethyl-O,4-nitro-3-chlorophenyl thiophosphate.

المادة النقية صلبة صفراء ، درجة الغليان ٢١°م يذوب فى المذيبات العضوية ، يذوب فى الماء بمعدل ٤٠ مجم / لتر على درجة ٢٠°م ، ٥٠ % من المبيد تتحلل فى الوسط الحامضى عند درجة حرارة ٢٠°م و pH 1 to 5 فى مدة ١٣٨ يوم وعند ٧٠°م على pH (5) يتحلل خلال ٣ ساعات.

By reacting: يحضر المبيد بحدوث التفاعل التالى :

Dimethylchlorothiophosphate with 3-chloro-4-nitrophenol in methylethylketones in th the presence of anhydrous potassium carbonatE.

$$(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}Cl + HO-C_6H_3(Cl)-NO_2 + K_2CO_3 \longrightarrow$$

$$(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}-O-C_6H_3(Cl)-NO_2 + KHCO_3 + KCl$$

الكلوروثيـــون

وأهم مستحضراته مستحلب قابل للبلل ١٠ % ، ٥٠%. ومسحوق قابل للبلل ٢٠%. ويستخدم فى مكافحة كثير من الحشرات.

السمية LD_{50} للفأر ٨٥٠ـ٩٨٠ مجم / كجم.

المبيدات الفوسفورية العضوية الجهازية

SYSTEMIC ORGANOPHOSPHORUS

هى مجموعة من أسترات الفوسفور العضوية الأليفاتية ، قابلة للذوبان جزئيا فى الدهون حيث يمكن نفاذها خلال الكيوتيكل للنبات كما أنها قابلة للامتزاج بالماء فتمتص وتنتقل الى أجزاء النبات عن طريق عصارة النبات. وبذلك تعمل على حمايته من الاصابة بالآفات.

وسنتناول بالشرح بعض هذه المبيدات الجهازية :

بعض المبيدات الفوسفورية العضوية الجهازية

١- سيستوكس أو ديمتون

SYSTOX or DEMETON

الاسم الكيميائى : Systox(Demeton, Mercaptophos, O,O-Diethyl-2-ethylmercapto ethyl-thiophosphate).

المادة التجارية سائل يميل الى الاصفرار أو يذوب فى المذيبات العضوية وقليل الذوبان فى الماء ، نقطة الغليان ١٠٦م وهو مبيد جهازى يمتص عن طريق الجذور أو السوق أو الأوراق بسرعة ويستمر تأثيره الفعال لمدة طويلة .

ويحضر فى الصناعة بالتفاعل التالى : By the reaction : Diethylchlorothiophosphate with a 2-hydroxy diethyl-sulphide in the presence of HCl. + NaOH.

$$(C_2H_5O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}Cl + HOCH_2CH_2SC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{HCl} (C_2H_5O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}O(CH_2)_2SC_2H_5 + H_2O + NaCl$$

سيستوكس

والسمية LD_{50} لهذا المركب عالية اذ تبلغ بالنسبة للثيونو Thiono ٣٠ مجم/كجم للفأر ، وللثيلو Thiolo, ٥ر١ مجم/كجم ، وللمادة التجارية Technical grade ١٠ مجم/كجم على التوالى . وفى الوسط الحامضى فان المشابه ثيلو Thiolo يتحول بسرعة الى المشابه ثيونو Thiono كذلك فى أنسجة النبات يحدث هذا التحول كماتوضحه المعادلات :

$$(C_2H_5O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}OCH_2CH_2SC_2H_5 \longrightarrow (C_2H_5O)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}OCH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{S}}C_2H_5$$

$$\downarrow \qquad\qquad \downarrow$$

$$(C_2H_5O)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}OCH_2CH_2SC_2H_5 \qquad (C_2H_5O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}OCH_2CH_2\overset{O}{\underset{O}{\overset{\|}{\underset{\|}{S}}}}C_2H_5$$

$$\downarrow \qquad\qquad \downarrow$$

$$(C_2H_5O)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}OCH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{S}}C_2H_5 \longrightarrow (C_2H_5O)_2\overset{O}{\overset{\|}{P}}OCH_2CH_2\overset{O}{\underset{O}{\overset{\|}{\underset{\|}{S}}}}C_2H_5$$

٢- الديمكرون أو فوسفاميدون

DIMECRON or PHOSPHAMIDON

الاسم الكيميائى : Dimecron(Phosphamidon,O,O-dimethyl-O (2-chloro-N,N-diethylcarbamyl)-methylvinylphosphate).

المبيد سائل عديم اللون قابل للامتزاج بالماء ويذوب فى المذيبات العضويــــة ، درجة الغليان ٧٠ °م .

ويحضر المبيد بالتفاعل التالى :- By reacting equimolecular quantities of trimethylphosphite with the boiling solution of diethyl amide of dichloroacetoacetic acid in chlorobenzene:

$$(CH_3O)_3P + CH_3COCCl_2CON(C_2H_5)_2 \rightarrow$$

$$\underline{\text{ديمكــرون}}\quad (CH_3O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}O\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}=CClCON(C_2H_5)_2 + CH_3Cl$$

من المبيدات الجهازية السريعة الذوبان فى الماء ويرش على النبات فى حالة عدم وجود أمطار ويمتص خلال ١-٣ ساعات فى أنسجة النبات متجها الى قمة النبات . فى حالة اضافة المبيد الى المبيدات الفطرية مثل كابتان فانه يعمل على تحسين خواص المبيد الفطرى فى القضاء على الأمراض النباتية . ويختزل المبيد عند خلطه بمادة Copper oxychloride وفى النبات يحدث تكسر للمبيد كمايلى :

$$(CH_3O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}O\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}=\overset{\overset{Cl}{/}}{C}CON(C_2H_5)_2$$

$$\downarrow$$

$$(CH_3O)\ POOH + CH_3COCHClCON(C_2H_5)_2 \qquad\qquad \downarrow$$

$$\downarrow \qquad\qquad (CH_3O)_2\overset{\overset{O}{\|}}{P}O\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}-CONHC_2H_5$$

$$CH_3COCH_2Cl + CO_2H_5 + (C_2H_5)_2NH \qquad\qquad \downarrow$$

$$(CH_3O)_2POOH + CH_3COCHClCONC_2H_5$$

$$\downarrow$$

$$CH_3COCH_2Cl + CO_2 + C_2H_5NH_2$$

أهم مستحضراته مسحوق قابل للذوبان ٥٠٪ ومحلول زيتى ٢٠٪ ،٥٠٪ ومسحوق تعفير قوة ٣٪ . ويستعمل فى مكافحة المن والعنكبوت الأحمر على القطن وغيره من المحاصيل بمعدل لتر من المحلول أو نصف كجم للفدان .

٣ — الدايشويت

DIMETHOATE or ROGOR

التركيب الكيميائي : Dimethoate(Rogor, Phosphamide, Bi-58, O,O-Dimethyl-S-(N-methylcarbamoylmethyl) dithiophosphate).

المادة النقية بيضاء بللورية لها رائحة عطرية ، نقطة الغليان ٥١ — ٥٢ °م له قدرة ذوبان عالية فى الماء (٢٥ جم/لتر) على درجة ٢١ °م يذوب فى المذيبات العضوية فيما عدا الهيدروكربونات المشبعة .

ويحضر بواسطة التفاعل التالى :- By reacting :-

Dimethoate is a systemic insecticide produced by reacting salts of dimethyldithiophosphoric acid with N-methylchloroacetamide, in aqueous medium in the presence of some organic solvents. It is also

$$(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SK + ClCH_2CONHCH_3 \rightarrow (CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2CONHCH_3 + KCl$$

produced by reacting 0,0-dimethyl-S(carboxymethyl) or S-(carboalkoxy-methyl) dithiophosphate at low temperature with aqueous methylamine. Both the phenyl and ethyl esters are used. However

$$(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2COOC_6H_5 + CH_3NH_2 \rightarrow (CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2CONHCH_3 + C_6H_5OH$$

المبيد غير ثابت عند تسخينه الى المشابه P=O analogue يتحلل فى محاليله بزيادة رقم الحموضة pH ويحدث هذا التحلل عند الروابط P -X , O=C-N- معطيات مشابهات سامةكمايلى

$$(CH_3O)_2\overset{S}{\overset{\|}{P}}SCH_2CONHCH \rightarrow \begin{matrix} CH_3O \\ CH_3S \end{matrix}\Big\rangle\overset{O}{\overset{\|}{P}}SCH_2CONHCH_3$$

والمبيد غير ثابت عند تخزينه ويفقد سميته بالتخزين ، وهو غير ثابت على أسطح النبات ويتحلل بالأشعة الفوق بنفسجية والحرارة ، والماء ولكن تمسك متبقياته لمدة طويلة فى النبات .

ويعمل المبيد عن طريق السريان فى عصارة النبات من الجذور الى

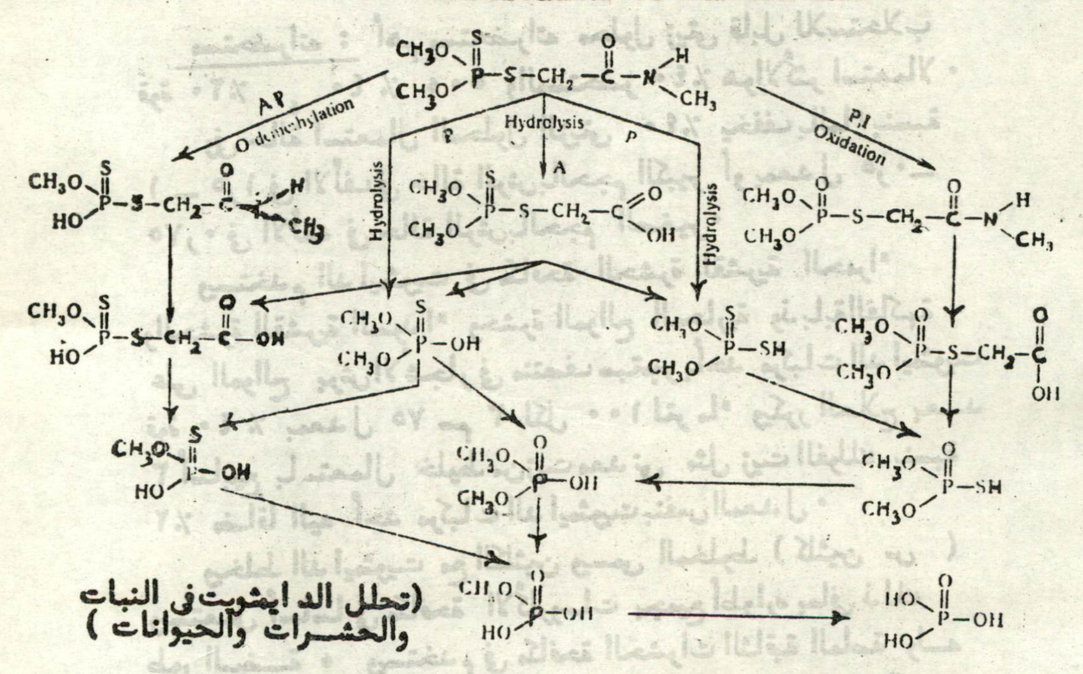
الأجزاء الخضراء أما اذا دخل المبيد عن طريق الأجزاء الخضراء فانه يظل بها ولا يتحرك الى الجذور .

ويتحلل المبيد داخل أنسجة النبات ببطء شديد ويمر بثلاث مراحل للتحلل : ١ـ تحلل عند الرابطة P-X
٢ـ تحلل عند الرابطة : ....O-demethylation
معطية مركبات قليلة السمية .

٣ـ كما يحدث تأكسد الى المشابه P = O للدايشويت وهذا أكثر سمية وتثبيطا لانزيم الكولين استريز .

ويوضح مراحل التحلل فى النبات ، والحشرات ، والحيوان فى الشكل المرفق التالى :

METABOLISM OF DIMETHOATE



metabolism of dimethoate (A = animal; I = insect; P = plant)

(عن جروزد ايف وآخرون ١٩٨٣)

لا يسبب المبيد ضررا للنبات عند ما يستخدم بالنسب المقررة ولكنه يحدث احتراق لأنسجة النباتات لبعض أصناف الخوخ والمشمش والبرقوق والكريز ، والكريزانتمم وبعض نباتات الزينة .

والد ايثويت مبيد حشرى .أكاروسى عالى السمية والتأثير بالملامسة ومبيد جهازى ويحس تأثيره لمدة ١٥ — ٢٠ يوم يحمى خلالها النبات من الاصابات الحشرية والأكاروسية . كما أن تأثيره متخصص على الحشرات الثاقبة الماصة (المن والحشرات القشرية والتربس . والبق) والعنكبوت الأحمر كما يؤثر على الأطوار الصغيرة للحشرات القارضة .

ويسلك الد ايثويت فى تحلله داخل أجسام الحشرات نفس الطريق داخل النبات . وزيادة السمية للمبيد تكون عن طريق الأكسدة عند الرابطة P = S فيتحول الى P = O

والد ايثويت منخفض السمية للانسان والحيوانات ذات الدم الحار (LD_{50} للفأر تبلغ ٢٣٠ مجم / كجم) ضعيف السمية على الجلد .

مستحضراته : أهم مستحضراته محلول زيتى قابل للاستحلاب قوة ٢٠٪ ، ٤٠ ٪ ، ٥٠ والمستحضر ٤٠٪ هو الأكثر استعمالا . وفى حالة استعمال المحلول الزيتى ٤٠٪ يخفف بالماء بنسبة ١ — ٥ر١ فى الألف فى حالة الرش بالحجم الكبير أو بمعدل ٥ر٠ — ٧٥ر٠ فى الألف فى حالة الرش بالحجم الصغير .

ويستخدم الد ايثويت فى مكافحة الحشرة القشرية الحمراء والحشرة القشرية السوداء وحشرة الموالح المحارية وذبابة الفاكهة على الموالح برش الأشجار فى منتصف سبتمبر بأحد مركبات الد ايثويت قوة ٤٠ ٪ بمعدل ٧٥ سم ٣ لكل ١٠٠ لتر ماء ويكرر العلاج بعد ٣ أسابيع باستعمال خليط من زيت معدنى مثل زيت الفولك بنسبة ٢٪ مضافا اليه أحد مركبات الد ايثويت بنفس المعدل .

ويخلط الد ايثويت مع الكلثين ويسمى المخلوط (كلثين س) ويستعمل أساسا فى مكافحة الأكاروسات بجميع أطواره بما فى ذلك طور البيضة . ويستخدم فى مكافحة الحشرات الثاقبة الماصة وله تأثير جهازى .وهو فعال أيضا ضد ذبابة الفاكهة وذبابة الزيتون والحشرات القشرية وصانعات الأنفاق .

EKATIN ٤ ـ الايكـاتين

الاسم الكيميائي : EKATIN(Thiometon, Intrathion, O,O-Dimethyl-S-(2-ethylmercapto-ethyl) dithiophosphate)

المادة النقية زيتية عديمة اللون ذ ورائحة كريهة شديدة ، نقطة الغليان ١٠٤°م قليل الذوبان فى الماء (٢٠٠ مجم / لتر) ويذوب بشدة فى المذيبات العضوية فيما عدا الأثير وزيت البرافين يذوب فيهما بقلة .

يتحلل فى النبات كما هو موضح بالمعادلات التالية :

$$(CH_3O)_2P(=S)SCH_2CH_2SC_2H_5$$

$$(CH_3O)_2P(=S)SCH_2CH_2S(=O)C_2H_5 \longrightarrow (CH_3O)_2P(=O)SCH_2CH_2S(=O)C_2H_5$$

$$(CH_3O)_2P(=S)SCH_2CH_2S(=O)_2C_2H_5 \longrightarrow (CH_3O)_2P(=O)SCH_2CH_2S(=O)_2C_2H_5$$

$$\downarrow$$

$$(CH_3O)_2P(=O)OH$$

$$\downarrow$$

$$H_3PO_4$$

ويحضر الايكاتين بواسطة التفاعلات التالية: Reacting salts of Dimethyldithiophosphoric acid with 2-chlorodiethylsulphide in either aqueous media.

$$(CH_3O)_2P(=S)SNa + ClCH_2CH_2SC_2H_5 \longrightarrow (CH_3O)_2P(=S)SCH_2CH_2SC_2H_5 + NaCl$$

ايكاتين

والايكاتين مبيد جهازى المادة الفعالة فيه هى (الثيوميتون)
ويؤثر هذا المبيد على حشرات المن والتربس ، وهو فعال
ضد العنكبوت الأحمر على نباتات القطن والعنكبوت الأحمر
وغيره من المحاصيل ، ويؤثر كمبيد جهازى وبالملامسة
مستحضراته : محلول مركز قابل للاستحلاب قوة ٢٠ ـ ٥٠ %
ويستعمل بمعدل نصف لتر للفدان .

ويستعمل هذا المبيد رشا على النباتات ويفضل أن يكون
الرش والبنات فى أحن حال من النمو الخضرى ، كما يمكن من
الاستعمال مع ماء الرى حيث تمتصه جذور النبات وينتقل مع
العصارة .

كما يستعمل فى مكافحة أنواع الأكاروسات (الحلم) على
أشجار الفاكهة والعنب ونباتات الزينة بنسبة ١ر٠ %
بطريقة الرش بالحجم الكبير .

ويخلط الايكاتين مع الاندرين بنسبة ٧ % من الأول الى
٢٠ من الثانى ويسمى هذا المخلوط (فلدرين Valdrin)
ويستعمل فى مكافحة دودة ورق القطن والدودة الخضراء وديدان
اللوز والمن والعنكبوت الأحمر (بمعدل ٥ر٢ ـ ٣ لتر للفدان) .

السمية : LD_{50} تختلف السمية تبعا لاختلاف الحيوانات المعاملة
من ٧٠ ـ ١٢٠ مجم / كجم . التركيز المصرح به فى الهواء لا يزيد
عن ١ر٠ مجم / متر ٣ .

وتتعدد المركبات العضوية الفوسفورية ويظهر الجديد منها كل
عام لسهولة الاستبدال والاحلال على السلاسل الجانبية .....

ثالثــا : مبيدات الكربامات العضوية

CARBAMATE INSECTICIDES

تشمل هذه المجموعة مجموعة مركبات ذات نشاط عالى كمبيدات حشرية ومبيدات فطرية ومبيدات حشائش ، ولكن فقط استرات حامض الكرباميك N-methyl and N,N-dimethylcarbamic هى التى لها صفات المبيدات الحشرية ، وان الاستبدلات على ذرة النتروجين (N) بواسطة سلسلة ألكيل alkyl radical تعمل على رفع كفاءة ونشاط المبيدات الحشرية للمركب فيما عدا :
N,N-dimethyl carbamic acids with complex heterocy.
تقلل السمية للمركب عند اتصالها بذرة النتروجين بحلقة الفينيل .

ان السمية العالية لهذه المركبات يرجع بوضوح الى استر:
N- methyl carbamic acid
وتظل المبيدات التابعة لهذا النوع ثابتة فى ضوء الشمس وفى التخزين فى الوسط المتعادل أو الحامضى أما فى الوسط القلوى فانه يحدث تحلل لمجموعة (aryl) الى CO_2 وأمونيا ، كما أن مدة بقاء هذه المبيدات على الأسطح المعاملة للنبات تتراوح بين ١٤ الى ٤٠ يوما .

وتخترق هذه المبيدات الأوراق وأجزاء النبات ولكنها لا تعمل كمبيدات جهازية Non systemic action ولا تؤثر على النمو النباتى أو المحصول ، ولكن الجرعات العالية من مبيدات الكربميت توقف انقسام الخلايا فى الجذور مما يسبب فى موت الشعيرات الجذرية .

ان الطريق الرئيسى لانحلال وتمثيل المركبات عن طريق المجموعة a

$$-C(=O)-N(CH_3)(H) \quad (a)$$

التى تتحلل الى ; CO_2 & NH_3

كما تستبدل ذرة الايدروجين فى الحلقة بمجموعة ايدروكسيل OH- كمافى (b)

$$\text{O-C(=O)-N(H)-CH}_3 \text{ (naphthyl ring with OH)} \quad (b)$$

ثم يلى ذلك تحلل الحلقة العطرية معطية فينولات ومركبات أخرى مثل Decomposition of N-methylaryl carbamate يمكن أن تدخل فى بعض العمليات الحيوية للنبات.

ان أسترات حامض الكرباميك ذات سمية عالية بالملامسة وسم معدى للحشرات ، ويرجع التأثير السام والفعل الميكانيكى لهذه المبيدات على الحشرات والحيوانات الى الفعل على ايقاف وتثبيط نشاط انزيم الكولين استريز Enzyme of acetylcholinesterase فى الأنسجة العصبية كما هو الحال فى المبيدات الفوسفورية العضوية مع امكان استعادة الانزيم لنشاطه ثانية فى حالة مبيدات الكرباميت.

ان ايقاف نشاط انزيم الكولين استريز فى الأنسجة العصبية يتم بواسطة تجمع الأسيتايل كولين Acetylcholine الذى يسبب ايقاف وظيفة الجهاز العصبى مما يتسبب عنه شلل وموت الحشرات.

ثم يستعيد الانزيم نشاطه ثانية ببطء ولكن بسرعة أكبر مما هو فى المبيدات الفوسفورية العضوية ، وهذا يطرح سؤالا كيف يستعيد الجهاز العصبى نشاطه ثانية بعد التثبيط فى الحشرات المعاملة بمبيدات الكرباميت.

ان نشاط مضاد الانزيم لمركبات N- methylcarbamates لا يشبه المركبات الفوسفورية العضوية ولكنه يكون سريع التحلل واستعادة تركيبه فى شكل مواد ثابته فى مجاميع وجزيئيات. ان تحلل الاستر: N- methyl carbamates metabolize يتم فى الحشرات فى ثلاث اتجاهات :- ١- تحلل ينتج عنه المجموعة الحامضية ، وتكون الفينولات الحرة.

$$-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-N\begin{matrix}\diagup CH_2OH \\ \diagdown H\end{matrix}$$

٢- تأكسد شق الألكيل : فى المجموعة الحامضية وتكون المركب: ذات الشكل العام:

$$R-O-C-N\begin{matrix}\diagup CH_2OH \\ \diagdown H\end{matrix}$$

ثم يحدث بعد ذلك نزع مجموعة الميثايل.

٣- تحلل الحلقة العطرية مكونة المركب.

Aromatic ring with the formation of conjugates with glutathione.

فعل مبيدات الكربمات على انزيم الأسيتايل كولين : Acetylcholinestrase

$$(1)\quad (\text{Enzyme}).OH + R-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix} \longrightarrow$$

$$(\text{Enzyme}).O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix} \quad + R.OH$$

عملية تثبيط فعل انزيم الكولين استريز

Inhibition reaction

$$(2)\quad (\text{Enzyme}).O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix} \quad \xrightarrow{+\ HOH}$$

$$(\text{Enzyme}).\ OH + HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix} CH_3 \\ N \end{matrix}$$

استعادة الانزيم لنشاطه

Reaction of reactivity

والمركبات الناتجة من الخطوة الثانية والثالثة هى مضادات لانزيم (الكولين استريز) ولكنها أقل ثباتا وتتحلل بسرعة الى مركبات غير سامة • ويمكن زيادة سمية وفعالية المبيدات الكرباميتية باضافة المنشطات اليها مثل (Sesamex and Piperonyl butoxide).

ان تكرار معاملة المجاميع الحشرية بالمبيدات يؤدى الى ظهور سلالات مقاومة لهذا النوع من المبيدات وهذا يرجع الى سرعة تحلل هذه المبيدات داخل أجسام الحشرات الى مركبات غير سامة وتستعيد بعض الحشرات نشاطها بعد المعاملة ، كما ظهرت سلالات لها صفة عبور المقاومة ضد المبيدات الفوسفورية العضوية والكرباميت والكلورونية •

السمية : LD_{50} هذه المبيدات شديدة السمية للانسان والحيوانات وتتراوح السمية للفأر ١٦ - ٢٥٠ مجم/ كجم تبعا لنوع المبيد المستخدم فى المعملة من مبيدات الكرباميت •
تحضير مركبات الكرباميت فى الصناعة كمايلى :

By reacting alkyl isocyanates or alkycarbamoyal chloride with phenols of aromatic alcohols at comparatively low temperatures:

$$ArOH + RNCO \rightarrow ArOCONHR$$
$$ArOH + RNHCOCl \rightarrow ArOCONHR + HCl$$

or by reacting arylcarbonate with an amine in the presence of HCl acceptors

$$ArOCOCl + RNH_2 + NaOH \rightarrow ArOCONHR + NaCl + H_2O$$

or by reacting methylamine on the diarylcarbonates with heating

$$(ArO)_2CO + CH_3NH_2 \rightarrow ArOCONHCH_3 + ArOH.$$

بعض المبيدات التابعة لمجموعة الكرباميت :

معظم المبيدات لمجموعة الكرباميت

كاربارل (سيفين) Carbaryl — $OCONHCH_3$

بيجون Baygon — $OCONHCH_3$, $OCH(CH_3)_2$

ميزورول Mesurol — $OCONHCH_3$, CH_3, CH_3, SCH_3

زكتران Zectran — $OCONHCH_3$, CH_3, CH_3, $N(CH_3)_2$

ديمتون Dimetan — O, CH_3, CH_3, $OCON(CH_3)_2$

تيميك Temik

$CH_3SC(CH_3)_2CH{=}NCONHCH_3$

ايزولان Isolan — CH_3, N, N, $OCON(CH_3)_2$, C_3H_7iso

فيوراد ان Furadan — O, CH_3, CH_3, $OCONHCH_3$

بيرولان Pyrolan — CH_3, N, N, $OCON(CH_3)_2$, C_6H_5

وسوف نوضح فيما يلى أهم المبيدات الكرباماتية المنتشرة :

ومن أهم المبيدات الكرباماتية المنتشرة مايلى :

١ـ سيفين أو كرباريل
SEVIN or CARBARYL

The active ingredient is : الاسم الكيميائى
(1-naphthyl-N-methyl carbamates).

السيفين مبيد بالملامسة وله بعض صفات المبيد الجهازى فى حالات عديدة ويحضر باحدى طرق تحضير مبيدات المذكورة سابقا ، وتحضر باحدى الطرق التالية

It is produced by any of the general methods of preparation of carbamates, like reacting 1-naphthol with methyl-carbamoyl chloride at room temperature for about 10 to 20 hours.

$$\text{1-naphthol (OH)} + CH_3NHCOCl \rightarrow \text{1-naphthyl } (OCONHCH_3) + HCl$$

The rate of reaction is increased by removing the HCl that is formed with a stream of air or nitrogen.

Purer compound of carbaryl is obtained by reacting 1-naphthol with methylisocyanate:

$$CH_3NHCOCl + NR_3 \rightarrow CN_3NCO + R_3NHCl$$

$$\text{1-naphthol (OH)} + CH_3NCO \rightarrow \text{1-naphthyl } (OCONHCH_3)$$

Carbaryl is also synthesised by reacting 1-naphthylchlorocarbonate with methylamine in the presence of HCl acceptors:

$$\text{1-naphthyl } (OCOCl) + CH_3NH_2 \xrightarrow{NaOH} \text{1-naphthyl } (OCONHCH_3)$$

والمادة النقية بللورية بيضاء ذ ورائحة عطرية خفيفة ، نقطة الغليان ١٤٢ °م ، قليل الذوبان فى الماء (١ر٠ ٪ على ٢٠ °م)

بينما يذوب بسرعة فى المذيبات العضوية .

المبيد ثابت فى الضوء وفى الوسط السائل الحامضى والمتعادل وفى درجة الحرارة العادية ويتحمل حتى ٧٠ °م كمايتحمل التخزين لمدة طويلة . أما فى الوسط القلوى (pH10) يتحلل كما هو موضح بالمعادلة التالية :

$$\text{OCONHCH}_3\text{-naphthalene} \xrightarrow{2KOH} \text{OH-naphthalene} + K_2CO_3 + CH_3NH_2$$

وللمبيد قدرة ثبات عالية اذ يمكن أن يظل فى التربة المعاملة بـه مدة تصل من ١ ـ ٢ سنة وفى خلال هذه المدة يمكن أن ينتقل الى الماء أو النبات عن طريق الجذور أو الهواء .

والتركيزات العالية تزيد من نشاط بكتريا النيترة ، واذا استعمل بالتركيزات العادية لا يسبب ضررا للنبات أو نقص للمحصول ، وقد لوحظ احتراق للنموات الصغيرة الغضة عند ارتفاع نسبة الرطوبة والحرارة أثناء المعاملة بالسيفين ، وعند رش أشجار التفاح به عند الازهار مباشرة فانه لوحظ ارتفاع نسبة التساقط فى العقد الجديد .

والمبيد أكثر ثباتا على أسطح أوراق النباتات وخاصة فى أشجار الفاكهة يمكن أن تصل من شهر الى ٣ شهور من المعاملة .

ويحدث تحلل للسيفين داخل النبات والحشرات كماهوموضح فى الشكل المرفق التالى وفى (ص ١٧٦) وهذا يعبر عن سلوك هذه المجموعة من المبيدات بعد دخولها أجسام الكائنات .

Carbamate Insecticides

$$\text{OCONHCH}_3\text{-naphthalene} \xrightarrow{CO_3} \text{OCONHCH}_2\text{OH-naphthalene} \rightarrow \text{OH-naphthalene} + CH_2O + NH_3$$

$$\downarrow \text{OCONHCH}_3\text{-naphthalene (OH)} \rightarrow \text{OCONHCH}_3\text{-naphthalene (OH)}$$

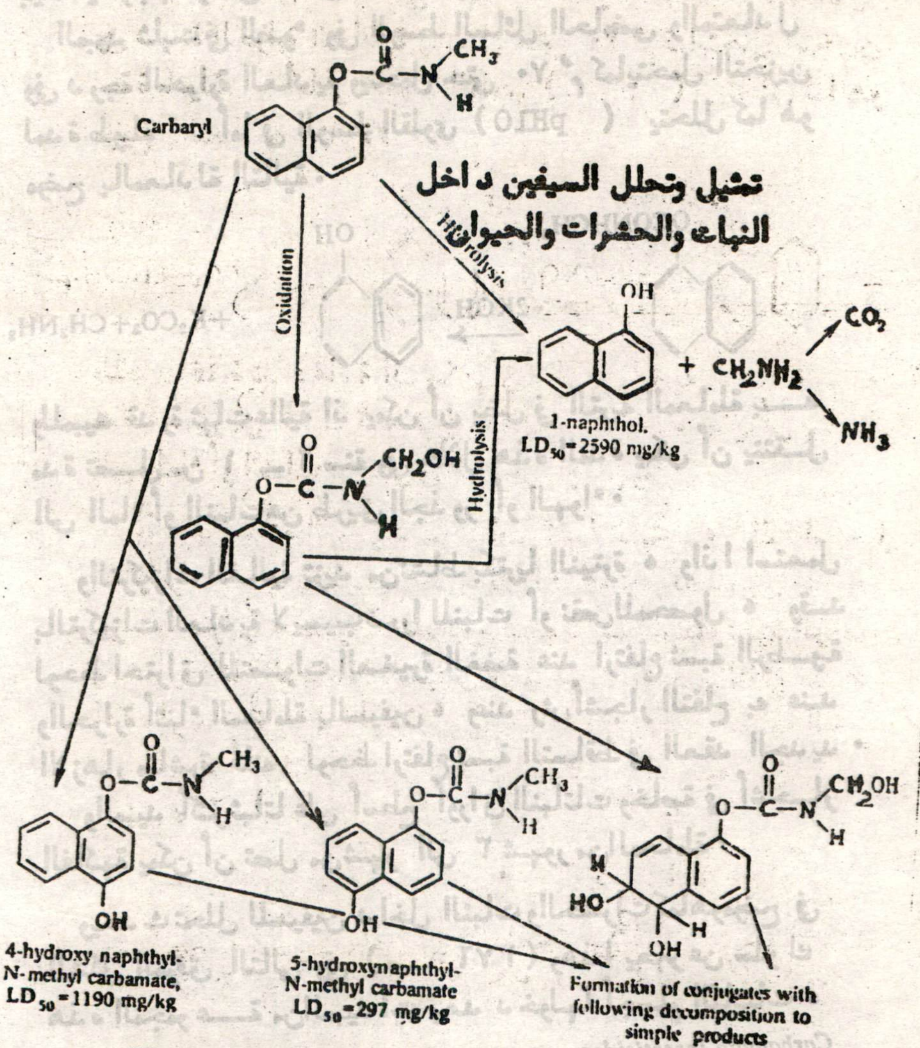


Diagram of metabolism of carbaryl

(عن جروزد اييف وآخرون ١٩٨٣)

مستحضرات السيفين : ١ـ مسحوق قابل للبلل قوة ٨٥٪

٢ـ مسحوق تعفير قوة ١٠ ٪ ٣ـ محببات قوة ١٠٠٪

٤ـ سيفيمول وهو مستحضر سائل من السيفين مع المولاس.

استعمالات السيفين فى مكافحة الآفات:

يستعمل المسحوق القابل للبلل فى مكافحة دودتى اللوز وهو فعال ضد هاتين الحشرتين وكذا دودة درنات البطاطس وحشرات حفار ساق الباذنجان ودودة ثمار الطماطم (دودة اللوز الأمريكية) فى الطماطم والخضر كما يفيد فى علاج المن والتربس وذبابة الفاصوليا .

ويستخدم مسحوق التعفير فى مكافحة دودة درنات البطاطس وحشرات البصل أثناء التخزين كما تستعمل المحببات فى مكافحة ثاقبات الذرة . ومعدل استخدام المبيد يتراوح بين ١ـ ٥ر٢ كجم / هكتار (٨ر٠ ـ ١ر٢ كجم مادة نقية) .

السمية : تقدر الجرعة القاتلة LD_{50} لهذا المبيد للفأر عن طريق الفم بمقدار ٥٦١ ملليجرام / كيلوجرام .

٢ـ تميك TEMIK

الاسم الكيميائى : TEMIK(Aldicarb, 2-Methyl--2-methylthiopropyonal-oxime-O,N-methylcarbamate).

التميك مبيد نيماتودى جهازى . ويستعمل كمبيد حشرى وأكاروسى ويستعمل فى مكافحة كثير من الآفات الزراعية الثاقبة الماصة مثل الحفار والمن والتربس والبق الدقيقى ونطاطات الأوراق والعنكبوت الأحمر وكذلك صانعات الأنفاق وذبابة البصل والذبابة المنزلية وبعض الحشرات الأخرى . وهو سريع الفعالية ويستمر أثره الباقى لفترة تتراوح بين ٦ ـ ٨ أسابيع وهو قابل للخلط مع المبيدات الأخرى ماعدا الشديدة القلوية .

وهذا المركب سام جدا للانسان والحيوان ولا ينصح باستعماله على محاصيل التغذية .

يتم تحضيره بالتفاعل التالى : Reaction by of the corresponding oxime with methylisocyanate.

$$CH_3SC(CH_3)_2CH{=}NOH + CH_3NCO \rightarrow CH_3SC(CH_3)_2CH{=}NCONHCH_3$$

تمك

والتميك النقى مادة بللورية بيضاء درجة الغليان ١٠٠°م ، شحيح الذوبان فى الماء ويذوب فى الاسيتون ، كحول الايثايل والكلوروفورم ، والكلوروبنزين .

مستحضراته : أهم مستحضراته المحببات وهى قابلة للذوبان فى الماء تساعد على سريان المبيد فى عصارة النبات وتحتوى هذه المحببات على ١٠ ٪ من المادة الفعالة .

استعمالاته : يستعمل التميك بمعدل ١ – ٤ أرطال من المادة النقية للفدان وتستعمل اما فى الجور عند الزراعة أو تكبيشا بجوار النباتات . ويستعمل التميك المحبب ١٠ ٪ بمعدل ٩ كجم للفدان فى المناطق التى يتعرض لها القطن للاصابة بالنيماتودا (الديدان الثعبانية بالتربة) واستعماله يعتبر علاجا ضد النيماتودا والتربس والمن والحفار والعنكبوت الأحمر .

ويمكن مكافحة كثير من الآفات النيماتودية التى تصيب الموالح أو الطماطم أو الفاصوليا وغيرها باستخدام التميك بمعدل ١٠ أرطال أو ٣ أرطال من المادة النقية حسب الحالة للفدان .

ويستعمل التميك ضد النيماتودا والحفار والحشرات الماصة وذلك عند الزراعة أو قبل رية المحاياه بمعدل ٩ كجم/فدان .

السمية : هذا المركب سام جدا للانسان والحيوان ولا ينصح باستخدامه على المحاصيل التى تؤكل أوراقها أو الثمار الطازجة ، وتقدر السمية (الجرعة القتلة LD50 من المادة النقية فى الفأر عن طريق الفم بمقدار ٩٣ر٠ مجم/كجم عن طريق الفم .

٣- بايجون BAYGON

الاسم الكيميائى : BAYGON(Propoxure, PHC(Japan), Bayer 39007, 2-Isopropoxy phenyl-N- methylcarbamate).

بايجون أصبح شائع الاستخدام كمبيد حشرى ونتج بالتفاعل التالى : Produced by reacting Methylcarbamoyl chloride or methyl isocyanate with 2-isoproxyphenol.

$$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{OCH(CH}_3)_2) + CH_3NHCOCl \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{OCONHCH}_3)(\text{OCH(CH}_3)_2)$$ بايجون

المادة النقية بللورات بيضاء قشدية ذات رائحة فينولية . يذوب فى المذيبات العضوية بدرجة عالية ، ويذوب فى الماء . درجة الغليان ٩١,٥ م . وأهم مستحضراته مسحوق قابل للبلل ٥٠ % ، محلول مركز ٢٠% . يعمل كمبيد بالملامسة ويسبب الموت السريع للحشرة . السمية LD_{50} للفأر ١٠٠ امجم/كجم .

٤- ميسورول MESUROL

الاسم الكيميائى : MESUROL(Metmercapturon, 3,5-Dimethyl-4-methyl-mercaptophenyl-N-methylcarbamate).

يستخدم فى مكافحة الحشرات والأكاروسات وله أثر باق لمدة طويلة ويحضر بالطريقة التالية : By reacting of 4-Methylmercapto-3,5-dimethylphenol with methyl isocynate in the presence of triethylamine or in the presence of an organic solvent like benzene.

ميسوورول

$$CH_3\text{-}C_6H_2(OH)(SCH_3)\text{-}CH_3 + CH_3NCO \rightarrow H_3C\text{-}C_6H_2(OCONHCH_3)(SCH_3)\text{-}CH_3$$

ويستخدم المسحوق القابل للبلل ٥٠٪ فى مكافحة بعض آفات القطن مثل ديدان اللوز القرنفلية والشوكية والدودة الخضراء ودودة ورق القطن كما تكافح به ذباب الفاكهة والتربس والمن والحشرات القشرية والعنكبوت الأحمر وذلك بمعدل حوالى كيلوجرام للفدان أو بنسبة من ٠٫٠٥ – ٠٫١ ٪ .

السمية : LD_{50} للفأر عن طريق الفم ١٠٠ مجم /كجم .

نقطة الغليان للمبيد ١٢١ °م والمبيد ثابت فى الوسط المتعادل والحامضى الخفيف ولكنه سريع التحلل فى الوسط القلوى ولذلك يلزم استعماله بعد الخلط مباشرة .

DIMETAN ٥ – ديمتان

الاسم الكيميائى :- DIMETAN(5,5-Dimethyl(dihydro-isoresinol) N,N-dimethylcarbamate).

المادة النقية بللورية صفراء عالية الذوبان فى معظم المذيبات العضوية تذوب فى الماء بنسبة ٣٪ ، سهل التحلل فى الوسط القلوى مكونا ثنائى ميثايل أمين . تبلغ السمية LD_{50} للفأر ١٥٠ مجم /كجم .

تحضير المبيد : يحضر بواسطة التفاعل التالى : By reacting Monosodium salt of dimedon with dimethyl-carbamoylchloride:-

ديمتان

$$(CH_3)_2C_6H_5O(=O)\text{-}ONa + (CH_3)_2NCOCl \rightarrow (CH_3)_2C_6H_5O(=O)\text{-}OCON(CH_3)_2 + NaCl$$

٦ـ بريميكارب أو بريمور

PRIMICARB(PIRIMOR, APHOX)

الاسم الكيميائي : The active ingredient is (N,N-dimethyl-(5,6-dimethyl-2-dimethyl-amino-4-pyrimidinyl)carbalate.

بريميكارب

المادة النقية مادة صلبة عديمة الرائحة بيضاء تنصهر عند درجة ٩٠،٥ م ، ضعيفة الذوبان فى الماء (٢،٧ جم/لتر) على ٢٥ م . بينما يذوب فى المذيبات العضوية يتحلل بسرعة فى الوسط السائل وعلى الأسطح المعاملة .

يؤثر كسم بالملامسة وبالتدخين وجهازى ، وهو مبيد متخصص لمكافحة المن على جميع أنواع المحاصيل فيما عدا النوع من المن : Phorodon humuli وهذا المبيد غير ضار بمعظم الطفيليات والمفترسات ونحل العسل ، ويمكن أن يدخل فى برنامج المكافحة المتكاملة للآفات لتأثيره المتخصص والمحدود .

وأهم مستحضراته مسحوق قابل للتعلق قوة ٥٠ ٪ يسمى Primor(JF2538) كما توجد مستحضرات أخرى منها سائل قابل للاستحلاب قوة ٢٠ ٪ ومحببات قوة ٥ ٪ (JF 2148) .

السمية : عالى السمية للانسان والحيوانات ذات الدم الحار وتبلغ السمية LD_{50} للفأر ١١١ مجم /كجم .

ويستخدم بمعدل ١،٥ ـ ٢ كجم من المسحوق ٥٠٪ للهكتار ، على محصول القطن أو البطاطس .

LANNATE ٧ـ لانيت

اللانيت مبيد كرباماتى يؤثر كسم معدى ومهلك بالملامسة علاوة على أن له تأثير جهازى وله أثر باق واسمه الكيميائى :

S-methyl - N - [(methylcarbamoyl) oxy] - thioacetimidate.

وأهم مستحضراته مسحوق معلق فى الماء قوته ٩٠% ،محاليل قابلة للاستحلاب ، ٢٠% ، محببات ٥ ، ١٠% ويستخدم هذا المبيد فى مكافحة كثير من الحشرات مثل دودة ورق القطن والدودة الخضراء على القطن وغيره من المحاصيل ، كما يستعمل فى مكافحة الحشرات الثاقبة الماصة ، ثاقبات الذرة ، ودودة درنات البطاطس ، وديدان اللوز.

الجرعة القاتلة LD_{50} للفأر عن طريق الفم ١٧ ـ ٢٤ مجم /كجم ويستخدم اللانيت ٩٠% بمعدل ٣٠٠ـ٤٠٠ جم للفدان لمكافحة دودة ورق القطن والدودة الخضراء على البصل ، وكذلك اللانيت ٢٠ % (سائل) بمعدل ١٫٢٥ لتر للفدان لمكافحة دودة ورق القطن على البرسيم حديث الانتاج ، وذلك حسب توصيات وزارة الزراعة ١٩٨٥.

- - - -

رابعـا : مبيدات النتروفينولات ومشتقاتها النتروجينية

NITROPHENOLS

توجد بعض المركبات التركيبية العضوية تستخدم كمبيدات بالاضافة الى ماسبق وأهم هذه المركبات العضوية هى النتروفينولات وغيرها ، وهذه المبيدات ذات سمية عالية للنباتات Phytotoxicity وللثدييات Toxicity ولذلك قل استخدامها الآن .

استخدمت النتروفينولات كسموم بالملامسة وكسم معدى لسنوات عديدة وتستخدم مخلوطة مع الزيوت أو النيكوتين أو الجير والجير الكبريتى ويخلطمع الكبريت القابل للبلل وغيره من المبيدات وأهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة :

١- داى نترو - كريسول
Dinitro-O-Cresol

<u>التركيب الكيماوى :</u> Dinitro-O-Cresol(DNOC 8 DINOC, 2,4-Dinitrc - 6 - methylphenol, 4,6 dinitro-O-Cresol.

أنتج هذا المبيد فى ألمانيا عام ١٨٩٢ تحت اسم Antinonin.... ويحضر بمعاملة O-Cresol بواسطة النترات فى وجود الحرارة المنخفضة بعد معاملة O-Cresol بواسطة حامض الكبريتيك تركيز ٧٠-٩٣٪ (عملية النيترة التى توضحه المعادلة التالية) :-

$$\text{O-Cresol (OH, } CH_3\text{)} \xrightarrow{+H_2SO_4} \text{(OH, } CH_3, SO_3H\text{)} \xrightarrow{+HNO_3} \text{(OH, } CH_3, NO_2, NO_2\text{)}$$

Dinitro-O-cresol

وأمكن الحصول عليه بكميات قليلة فى عملية أسدة ونيترة التلوين وذلك فى وجود نترات الزئبقيك • Mercuric nitrate.

المادة النقية عبارة عن بللورات صفراء اللون درجة انصهارها ١٠٤ر٦٨°م ويكون أملاح مع القلويات فى وجود الماء ، ومع الأمونيا ، ومع الأمينات العضوية ، يختزل فى الحيوانات ذات الدم الحار وخاصة مجموعة الأمين الأولى مكونا :

2-amino-4-nitro-6-methylphenol

وهذا المركب الجديد بللورات صفراء درجة انصهاره ١٧٣-١٧٤°م ويختزل فى التربة بنفس الطريقة السابقة.

ويصبغ المبيد الجلد بلون أصفر ، ويستخدم فى مكافحة الحشرات ، والأمراض النباتية قبل تفتح البراعم فى صورة مستحلب زيتى ، أو فى صورة محاليل لأملاحه ، ويسبب أضرار كبيرة للمجموع الخضرى ، ولذلك يمكن استبدال مجموعة الفينول بمجموعة ميثيل أو أسيتايل ، يكون عالى السمية وتحتاج هذه النقطة الى مزيد من الدراسة والبحث فى المستقبل.

٢- الدينكس DINEX

الاسم الكيميائى : (2,4-Dinitro-6-cyclohexylphenol , DNOCHP).

OH, O_2N, H, H, O_2N, H_2, H_2, H_2, H, H_2, H_2

أكثر فاعلية من المبيد السابق وهو عبارة عن بللورات صفراء درجة انصهارها ١٠٦°م ، ويستخدم كمبيد حشرى متخصص فى مكافحة البيض Ovicides شديد السمية LD_{50} من ٥٠ - ١٢٥ مجم / كجم من وزن الجسم للفأر ، ولا يترك المبيد أى أثر باق فى البيئة الزراعية.

٣- الدينوسيب DINOSEB (DNBP, DNOSBP, DNSBP)

الاسم الكيميائى : (2,4-Dinitro-6-sec-butylphenol)

OH, CH_3, O_2N, $CH-C_2H_5$, NO_2

DENOSEB

يستخدم كمبيد حشائش وكمبيد حشرى ، وتوجد له أثر باقولكن بكمية قليلة جدا .

يحضر المبيد باجراء النيترة المباشرة للمركب 2-sec-butylphenol حيث يعامل أولا بحامض كبريتيك ٨٠ــ ٩٠٪ ثم يعامل هذا المخلوط بحامض النيتريك بمعدل ٢ــ ٤ مول لكل ١ مول فينول حسب المعادلة :

OH, CH_3, $CH-C_2H_5$ + H_2SO_4 → OH, $CH-C_2H_5$, SO_3H + $2HNO_3$ → OH, O_2N, CH_3, $CH-C_2H_5$, NO_2

كما يمكن تحضيره بالطريقة التالية :

OH, SO_3H + C_4H_8 → OH, CH_3, $CH-C_2H_5$, SO_3H + $2HNO_3$ → OH, O_2N, CH_3, $CH-C_2H_5$, NO_2

وهو أقل سمية من DNOC للنباتات ويرجع ذلك لكبر حجم الجزئ ويستخدم بصفة خاصة على أشجار الفاكهة لمكافحة الآفات عليها كما أنه أقل سمية للثدييات من مركبات النتروفينولات الأخرى .

٤- كارثـــان KARTHANE

الاسم الكيميائى : (Dinocap, Arthane, Isothan, 2,4-Dinitro-6-sec-octylphenyl cretonate).

$$\text{KARTHANE: } O_2N-C_6H_2(NO_2)(OCOCH=CH-CH_3)-\overset{CH_3}{CH}-C_6H_{13}$$

يستخدم كمبيد أكاروسى ACARICIDE وفى مكافحة البياض الدقيقى (مرض فطرى) على مختلف المحاصيل FUNGICIDE.

ويحضر باحداث النيترة ل 2-sec-octylphenol ثم الحصول على ثنائى نتروفينول بمعاملة cretonychloride فى وجود HCl حسب ماتوضحه المعادلة التالية :

$$C_6H_5(OH)-\overset{CH_3}{CH}-C_6H_{13} + 2HNO_3 \longrightarrow O_2N-C_6H_2(NO_2)(OH)-\overset{CH_3}{CH}-C_6H_{13}$$

$$O_2N-C_6H_2(NO_2)(OH)-\overset{CH_3}{CH}-C_6H_{13} + CH_3CH=CHCOCl \longrightarrow O_2N-C_6H_2(NO_2)(OCOCH=CH-CH_3)-\overset{CH_3}{CH}-C_6H_{13}$$

وهو سائل لونه بنى درجة غليانه ٣٨-٤٠ م ولا يذوب فى الماء ، ويذوب فى المذيبات العضوية .

LD_{50} = ٩٨٠- ١١٠٠ مجم لكل كجم من وزن الجسم .

خامسا: مبيدات الكبريت العضوية

ORGANIC SULPHUR COMPOUNDS

١- فينوثيازون PHENOTHIAZINE
($C_{12}H_9NS$)

فى سنة ١٩٣٤ اختبر كل من Campbell Sullivan, and Smith المركبات الكبريتية العضوية «كمبيدات حشرية ضد يرقات البعوض، Mosquito larvae، ووجد أن معظم السمية تكون ناتجة من فعل مركب Phenothiazine ووجد أنه أشد سمية من مبيد الروتينون ووجد أنه ذو تأثير سام على اليرقات ابتداء من تركيز ١٠ ppm كما وجد بأن المركب غير سام للحيوانات الراقية، ويحضر بتفاعل (Kipling) الكبريت مع داى فينيل أمين وذلك فى وجود عامل مساعد لاسراع التفاعل وزيادة الناتج. والمادة النقية عبارة عن بللورات صفراء زاهية اللون لاتذوب فى الماء أو فى الكلوروفورم، درجة الانصهار ١٨٥ °م يتأكسد فى ضوء الشمس أو فى الهواء الى (Phenothiazone) وقد يستمر التفاعل ليتأكسد فى النهاية الى

Phenothiazine

Phenothiazone

Thionol

ومركب Phenothiazone يحضر بأكسدة oxidation of phenothiazine معطيا مركب لونه بنى غامق، يذوب فى الكحول وفى الماء، درجة انصهاره حوالى ١٦٢ °م.

أما المركب Thionol (hydroxy phenothiazone) يعتبر ناتج من استمرار عملية الاكسدة للمركب Phenothiazine أو نتيجة للمعاملة بحامض الكبريتيك، ولونه أخضر غامق لم تحدد له درجة الانصهار لايذوب فى الماء بسهولة ولكنه يذوب فى الوسط القلوى وفى الكحول.

وهذه المبيدات سامة لعديد من الحشرات، وتخلط بمعظم المبيدات ويستخدم كمبيد فطرى ولكنه لايخلط بمخلوط بوردو، وقد يحدث احتراق للنمو الخضرى عند خلطه بالزيوت أثناء رش الأشجار، ويجب الاحتياط أثناء الاستخدام حتى لايحدث ضررا لجلد الانسان.

٢- مركبات الثيوسيانات العضوية

ORGANIC THIOCYANATES

كان Murphy & Peet عام ١٩٣٢ أول الـ ا افترح استعمال مركبات الثيوسيانات العضوية كمبيدات حشرية بالملامسة • الا أن Moore عام ١٩١٧ أوضح أن مركب (Allyl Isothiocyanate) سام جدا للذبابة المنزليـــة • وذكر (Neifert et al) ومعاونوه عام ١٩٢٥ أن ثيوسيانات الميثيل والايثيل أكثر سمية لخنفساء الدقيق وحشرات أخرى عن مركب ثانى كبريتـــيد الكربون • ووجد Roark and Cotton أن مركب ثيوسيانات أيسو بروبيل Isopropyl thiocyanate مادة تدخين شديدة التأثير على الحشرات •

وفى عامى ١٩٣٤ ، ١٩٣٥ تمكن Hartzell and Wilcox من تحضير عددا من مركبات الثيوسيانات الاليفاتيـــة وتم اختبارها كمبيدات حشرية وبين هذه المركبات كانت مادة ثيوثيانات اللوريل Lauryl thiocyanate أشد المركبات فتكا بالمن وأكثر المبيدات سمية للحشرات •

ويحضر الثيوسيانات اللوريل $CH_3(CH_2)_{10}CH_2SCN$ laury thiocy من تفاعل كلوريد اللوريل lauryl chlo مع ثيوسيانات الصوديوم Sodium thiocyanate • والمنتج التجارى يحضر من مخلوط أحماض دهنية يسود فيها أحماض بها • (Cl2) • ومن بين الثيوسيانات الاليفاتية التى تحتوى على روابـــط ايثيرية وجد أن لها تأثيرا سام وقاتلا لبعض أنواع من الحشرات • ومن بين تلك المركبات التى استعملت على نطاق واسع مركب $C_4H_9OCH_2CH_2OCH_2CH_2SCN$

2-(2-butioxy) ethyl ester of thyocyanic acid

ووجد أن هذا المركب مبيد فعال ضد الحشرات ويعمل كمهلك بالملامسة • للمن والذبابة والمنزليـــة • ويباع تحت اسم (Lethane 384) •

ويوجد مركبات ثيوسيانات أخرى تحتوى على استرات الأحماض الدهنيــة B-Thiocyanoethyl التى تحتوى على ١٠ ــ ١٨ ذرة كربون • وتخلط هذه المركبات السابقة مع مادة خاملة على صورة مسحوق وتباع على صورة تستعمل للأغراض الزراعية • وأحيانا يضاف الى مساحيق هذه المواد • الروتينون • ومركب البيرثرم • وقد استعملت هذه المواد خلال الحرب العالمية الثانية وذلك لحماية الجنود من الحشرات الناقلة للأمراض • ولكى تغطى العجز الموجود فى المبيدات النباتية السابقة • وتستعمل هذه المبيدات لرش حيوانات المزرعة ضد الافات التى تتطفل عليها • والاسم التجارى لهذه المادة (Lethane 60) •

٣- المركبات ثنائية الكبريت العضوية ومشتقاتها (أحماض داى ثيوكربونيك)

DERIVATIVES OF DITHIOCARBONIC ACIDS

أ- موريستان :

(Chinomethionat, Oxythioquinoxy, Quinomethionate, 6-methyl-2-3 quinoxaline dithiocarbonate: 6-methyl quinoxoline-2,3-dithiocyclocarbonate).

الاسم الكيميائى

موريستان مبيد أكاروسى Acaricide ومبيد فطرى Fungicide

ويحضر بتفاعل : By reacting phosgene with 2,3-dimercaptoquinoxaline in the presence of bases to bind the HCl.

$$CH_3\text{-}C_8H_3N_2(SH)_2 + COCl_2 \longrightarrow CH_3\text{-}C_8H_3N_2S_2C{=}O + 2HCl$$

المادة النقية عبارة عن بللورات صفراء اللون- درجة الانصهار ١٧٢ م ، تذوب فى الماء وفى المذيبات العضوية ، غير ثابت فى الوسط القلوى ، يباع على صورة محببات قابلة للبلل ، وفى صورة مسحوق للتعفير ، ويستعمل مخلوطا مع مبيدات الحشرات والمبيدات الفطرية ، ولا يخلط مع مخلوط بورد و ، ولا مع الجير الكبريتى و Solbar و TMTD ، والزيوت.

السمية : LD_{50} قدرت بحوالى ٢٥٠٠ مجم /كجم من وزن جسم الفأر.

ب - إرادكس: ERADEX

ERADEX

الاسم الكيميائى : Eradex (Quinoxaline, Bayer 30686, Quinoxaline 2,3-trithiocarbonate)

يعمل ارادكس كمبيد أكاروسى، Acaricide

ويحضر بالتفاعل التالى : Produced by reacting 2,3-dimercaptoquinoxaline with thiophosgene.

$+CSCl_2 \rightarrow$ $+2HCl$

مركب لونه بنى درجة الانصهار ١٨٠ م، لايذوب فى الماء ، ويذوب فى المذيبات العضوية ، ثابت فى درجة حرارة الغرفة ، ولكنه سريع التأكسد فى الهواء الجوى الى Formation of S-oxides بدون أن يفقد سميته .

السمية : LD_{50} تقدر السمية بحوالى ٣٤٠٠ مجم /كجم من وزن الجسم .

مبيدات القوارض " الفئران "

RODENTICIDES

ان الجرذان والفيران هى أهم الآفات الشائعة بين القوارض وأن المناقشة التالية سوف تكون قاصرة عليها • فمكافحة القوارض تستعمل فيها الطرق العامة المستعملة فى مكافحة آفات أخرى وهى : ميكانيكية مثل استعمال المصايد أوتشييد حجزمناسب •
حيوية وذلك عن طريق استعمال المفترسات مثل القطط أو عن طريق استخدام الأمراض عن طريق نقل الميكروبات المرضية •
بيئية : وذلك بالنظافة وازالة مصادر الطعام والماء •
كيماوية : وذلك باستعمال المواد السامة والطاردة •

وسوف نذكر فيما يلى استعمال المكافحة باستعمال المواد الكيماوية ومعظم الكيماويات التى تستعمل فى مكافحة القوارض يمكن وضعها فى قسم السموم المعدية ، ولكن بعضها مواد تدخين وعلى الأقل واحد منها وهو مركب د • د • ت يستعمل بطرق غير مباشرة كنوع من السموم بالملامسة •

ان اختيار الطعوم السامة الملائمة التى تتقبلها الجرذان ، والفيران وهى راضية مشكلة معقدة وتعتمد الى حد كبير على الظروف المحلية ففى بعض الأحيان عندما يكون الماء نادرا فانه من المحتمل الحصول على مكافحة فعالة وجيدة باستعمال ماء شرب مسمم (وذلك نتيجة لاقبال القوارض على الماء غير المتيسر فى المنطقة) وفى الأماكن والتركيبات التى تكون مقفلة بقدر الامكان تقرب من الاحكام • فان أفضل طريقة هى استخدام التدخين ، ويستعمل عادة فى المراكب والمخازن وغيرها مما يماثلها •

ويعرف مبيد القوارض النموزجى : " بأنه المادة عديمة الرائحة والطعم وتأثيرها القاتل أكيد ومحقق ويفضل أن يكون تأثيرا بطيئا " حتى أن القوارض الموجودة فى المساحة تتاح لها الفرصة لالتهام المادة السامة دون أن تشتبه فى شئ ، ويجب أن لاتظهر الأعراض الحادة للتسمم ، كما يجب تجنب الاحجام عن الطعم وحالة الموت تكون بطريقة بحيث لايترتب عليها حدوث اشتباه بين الأفراد الباقية على قيد الحياة

من المجموعة • ومبيد القوارض النموزجى يجب أن يكون خاصا للنوع المراد مكافحته ، الا اذا كان استعماله بطريقة تضمن سلامة الانسان والحيوانات المستأنسة من أخطار المادة المستعملة وأخيرا يجب أن لا يكون هناك فروق فى السن ، والجنس أو السلالة بالنسبة للحساسية ، كما يجب تجنب ظهور سلالات منيعة •

ومبيدات القوارض القديمة كانت مركبات غير عضوية وأشباه القلويات ، وحديثا استعملت مركبات أخرى تشمل ناتج نباتى مثل (بصل العنصل) ، عديد من المركبات العضوية المحضرة صناعيا ، وحديثا جدا ظهرت مبيدات القوارض المضاد تلجمد الدم (يسبب السيولة) Anticoagulant مثل مركب وارفارين (Warfarin) وهذه المركبات ساعدت على امكان مكافحة القوارض على نطاق واسع •

وكلا من مبيدات القوارض الغير عضوية والعضوية تستخدم فى مكافحة القوارض عن طريق القناه الهضمية ولذلك تستخدم هذه المبيدات فى اعداد الطعوم السامة (Baits) ويستخدم فى اعداد هذه الطعوم حبوب القمح والشعير والذرة وغيرها تستخدم كمواد لاعداد الطعوم ، وبالنسبة للفئران يستخدم لها أيضا العيش (الخبز) والسمك واللحوم فى اعداد الطعوم فى حالة اعداد الطعوم فى المنازل والصوب والمبانى وحظائر الانتاج الحيوانى •

وسوف نوضح فيما يلى أهم مبيدات القوارض المنتشرة :

١ـ فوسفيد الزنك
ZINC PHOSPHIDE

من أشهر المبيدات الغير عضوية التى استخدمت منذ زمن فى مكافحة القوارض ، وهو عبارة عن مسحوق أسود ذو رائحة قوية غير مقبولة ومؤذية لمعظم الحيوانات ولكن تنجذب اليها الجرذان والفيران ، والجرعة القاتلة هى ٤٠ ملليجرام/كيلوجرام وتجهز عادة فى الطعوم بتركيز ١ % • وهو سام جدا للانسان • وتستعمل خلطا بنسبة ٣٠ ـ ٤٠ جم لكل كجم من مادة الطعم ويتحلل فوسفيد الزنك فى معدة الفيران بفعل الاحماض المعدنية منتجة PH_3 الذى ينتقل الى الجهاز الدورى ويسبب موت الحيوان حسب المعادلة :

$$Zn_3P_2 + 6\ HCl \longrightarrow 2\ PH_3 + 3\ ZnCl$$

ويجب عند استعمال الحبوب كمادة حاملة استعمال الزيت بنسبة ٤ـ ٥ %

٢ ـ مبيدات القوارض المضادة لتجمد الدم
(مبيدات سيولة الدم)

BLOOD ANTICOAGULANTS

من المركبات العضوية التى استخدمت فى مكافحة القوارض مواد لها تأثير ميكانيكى تسبب سيولة الدم للكائنات ذات الدم الحار Blood anticoagulants وهى عبارة عن مشتقات الكومارين Coumarin والاندنديون ١ ، ٣ Indandione-1n3 وهذه المبيدات عندما يتناولهـا الكائن الحى وتدخل الجهاز الهضمى ويتم هضمها ومرورهـا الى الدم فانها تثبط وتوقف عمل البروثرومبين Prothrombin الموجود فى الدم والذى من أهم وظائفه المساعدة على لزوجة وتجلط الدم فى الكائن الحى فى حالة النزف ، وهذه المواد تؤثر على الشعيرات الدموية فى الجهاز الدورى وخاصة فى الشعيرات الدموية مما يتسبب عنه حدوث نزف داخلى وموت الكائن الحى Internal hemorrhages • ويجب أن يوضع فـى الاعتبار أن مضادات التجلط لاتنفع مع القوارض التى تتغـذى فى الحقل على نباتات خضراء تحتوى على فيتامين "ك K" الذى يساعد على طرد هذه المواد خارج الجسم • ولذلك أيضا فان هذه المبيدات مهمة جدا فى حالة مكافحـة القوارض داخل مزارع الانتاج الحيوانى والدواجن ومنازل الفلاحين ، ومخازن المواد الغذائية والحبوب• وتوزع الطعوم Baits أمام وداخل الجحور Burrows وفى أماكن يمكن الوصول اليها فى مزارع الدواجن والانتاج الحيوانى • وتوزع الطعوم فى صناديق ، تحتوى على ٥ ـ ١٠ جم من الطعم •

وفيما يلى أهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة :

أ ـ مركب وارفارين ... Warfarin(Zoocoumarin)

ب ـ ديفاسينون وراتندان ٢ ...... (Diphacinone and Ratindan 2)

ج ـ كوماكلـور .... Coumachlor

أ- مبيد وارفارين

WARFARIN (ZOOCOUMARIN)

الاسم الكيميائى :

The active ingredient is 3-(α- acetonylbenzyl)-4-hydroxycoumarin ::

OH $CH_2C(=O)-CH_3$ CH

ظهر هذا المركب فى أمريكا كمبيد للقوارض المضاد لتجمد الدم والمادة النقية بللورية بيضاء عديمة الرائحة والطعم ، تنصهر على درجة ١٥٩ـ ١٦١ م ٠ لايذوب فى الماء ويذوب فى الأسيتون وفى الكحولات ٠ وهو مبيد مثالى فى هذه المجموعة ، والجرعة ٤ـ ٨ مجم للكيلوجرام من وزن الجسم تسبب الموت بنسبة ١٠٠٪ للفئران الرمادية ٠ وهو سام للانسان والحيوانات ذات الدم الحار ويسبب سمية مزمنة Chronic كما أنه مبيد سام للجلد (Dermal)

أهم مستحضرات المبيد مسحوق ٠٫٥٪ مادة فعالة ويخلط بالنشا كمادة حاملة ، ويستخدم الطعوم فى مكافحة القوارض داخل مزارع الدواجن والانتاج الحيوانى ومخازن الأغذية والحبوب والمنازل ،ويمكن استخدام الخبز والسمك واللحم فى عمل الطعوم ٠ ويستخدم بنسبة ٥٪ من حجم الطعم وتموت القوارض التى تتغذى على الطعوم بعد ٤ ـ ٨ أيام من التغذية ٠

ب ـ ديفاسينون وراتندان ٢

DIPHACINONE(Diphacin, Ratindan)and RATINDAN 2

الاسم الكيميائى :

1- The active ingredient of Diphacinon is 2-diphenyl-acetyl-1,3-indandions:

2- The active ingredient of Ratindan 2 is 2-phenylacetyl-1,3-indandione:

(1) (2)

فى كلا المادتين المادة النقية بللورية بيضاء لاتذوب فى الماء ولها القدرة على الثبات فى الطعوم وعند التخزين وتتشابه المادتان فى جميع الخواص الطبيعية والكيميائية والبيولوجية ٠

أهم مستحضرات المبيد مسحوق يحتوى ٠٫٥٪ من المادة الفعالة Active ingredients وتخلط المبيد بنشا الذرة كمادة حاملة كما يضاف اليه أزرق الميثلين ليعطى له اللون الأزرق المميز للمبيد ٠ ويستخدم فى عمل الطعوم به دقيق وجريش الذرة والقمح والشعير ، كما يستخدم الخبز ، والسمك واللحم لنفس الغرض ، ويضاف المبيد الى الطعوم بنسبة ٣٪ ٠

COUMACHLOR
TOMORIN

ج ـ كوما كلور

الاسم الكيميائى : The active ingredient is
(3-(α-acetonyl-4-chlorobenzyl)-4-hydroxycoumarin:3-(α-p-chlorophenyl-B-acetylethyl) -4-hydroxycoumarin)

هذا المركب عديم الذوبان فى الماء وضاد لتجلط الدم مثل المبيدان السابقان ، وأهم مستحضراته مسحوق ١٪ مع مادة حاملة تعفر به الاماكن التى ترتادها القوارض فيعلق بأرجلها وعند تنظيف أرجلها ينتقل اليها ويحدث التسمم بعد عدة أيام وذلك عقب المشى وتكرار تنظيف الاقدام ٠

٣ - بصل العنصل RED SQUILL

ويسمى أيضا بصل البحر " نبات برى من العائلة الزنبقية "
وينمو على شاطىء البحر الابيض المتوسط ولهذا النبات بصلة
قطرها ٥ - ٧ بوصات ويصل وزنها الى ٥ أرطال تقطع الابصال
الى شرائح وتجفف وتستعمل فى عمل الطعوم وتسبب القىء للحيوان
وبذلك يمكن للحيوانات المسممة به من التخلص من السموم وهو مقبول
من القوارض ولاتستطيع تقيؤه ، ولذلك تحتفظ بجرعة قاتلة عقب
تعاطيه والسمية له LD_{50} ٥٠٠ ملجم /كجم ٠

٤ - مواد التدخين المستعملة ضد القوارض
FUMIGANT RODENTICIDES

يستعمل عدد من مواد التدخين السابقة الذكر فى مكافحة آفات
الحبوب المخزونة ضد القوارض اذا وجدت فى نفس المكان ولا تجرى
عملية تدخين خاصة ضد القوارض٠

ومن أمثلة مواد التدخين المستعملة لهذا الغرض :
سيانيد الكالسيوم (السيانوجاس) ، بروميد الميثيل ،
وثانى أكسيد الكربون ٠

وأهمها استخداما للقوارض سيانيد الكالسيوم

CALCIUM CYANIDE"CYNOGAS": وذلك للأسباب التالية :

١ - يمكن استعماله فى الحال دون تجهيز وسهل الاستعمال ٠
٢ - يؤثر فى الحال ولا يترك متبقيات٠
٣ - فعال ضد القوارض التى تخشى الطعوم وتكاليف استعماله منخفض٠
٤ - تستعمل المادة بأن توضع داخل النفق الذى بداخله القوارض
ثم تقفل الفتحة بالطين والجرعة المستعملة داخل النفق ١,٥ ملعقة
شوربة من مستحضر التدخين الحبيبى٠

المبيدات الفطرية ومكافحة الأمراض النباتية

FUNGICIDES AND PLANT DISEASES CONTROL

فى الوقت الحاضر تعمل الدولة جاهدة لتوفير الطعام والغذاء بكل الوسائل ويأتى أهمية مكافحة الأمراض النباتية فى المرتبة التالية لمكافحة الحشرات ومنذ ١٠٠٠ سنة قبل الميلاد استخدم الكبريت فى المكافحة الفطرية ، وفى القرن ١٧ استخدمت طريقة معاملة البذور قبل الزراعة بكبريتات النحاس ، وفى عام ١٨٨٢ اكتشف مخلوط بوردو Bordeaux mixture كانت هذه خطوة كبيرة فى مجال مكافحة الأمراض النباتية ، ثم توالت الاكتشافات وأصبح هناك العديد من المبيدات الفطرية .

ويمكن تقسيم الآفات الفطرية والمبيدات التى تستعمل فى مكافحتها رشا أو تعفيرا على النباتات الى :

١ـ الفطريات الخارجية : Ectophytes

وهى عبارة عن فطريات تعيش على الجزء الخارجى من النبات ويمكن القضاء عليها مباشرة باستعمال المبيدات الفطرية ذات التأثير بالملامسة .

٢ـ الفطريات المتطفلة داخليا : Endophytes

وهى الفطريات التى تعيش داخل نسيج النبات ، ويمكن مكافحتها داخل نسيج النبات بالمبيدات عند خروج الهيفات على سطح النبات عندما تبدأ فى تكوين أعضاء التكاثر .

وتقسم المبيدات الفطرية تبعا لتأثيرها على الفطريات الى :

١ـ مبيدات فطرية واقية : Protective Fungicides

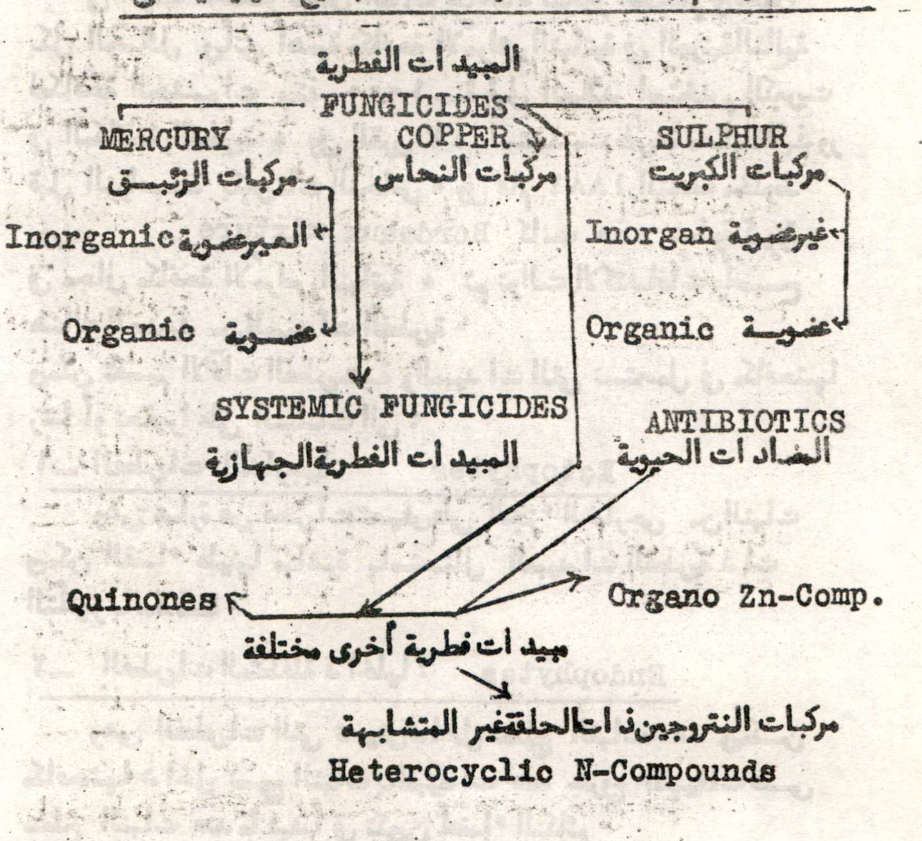
وهى التى تمنع استمرار أو بقاء أو تثبيت المرض الفطرى أو استفحاله مثل مخلوط بوردو ضد مرض اللفحة فى البطاطس .

٢ـ مبيدات فطرية مباشرة أو للابادة : Eradicative Fungi.

وهى التى تقتل الفطر بالملامسة على سطح النبات مثل الجير الكبريتى الذى يستعمل فى علاج مرض البياض الدقيقى ، أو الفورمالدهيد الذى يستعمل ضد بعض الأمراض الفطرية التى تصيب القمح .

والقسم الأول يجب رش النباتات قبل ظهور الاصابة فى مواعيد معينة بينما القسم الثانى لا يستعمل الا بعد ظهور الاصابة وذلك بغرض العلاج ٠

وتقسم المبيدات الفطرية تبعا للمجاميع الكيميائية الى :



وسوف نتناول فيما يلى أهم المبيدات الفطرية انتشارا :

١- مخلوط بوردو
٢- كبريتات النحاس
٣- مخلوط الجير والكبريت
٤- الفورمالين
٥- فيربام
٦- زيرام
٧- نابام
٨- زينب
٩- كابتان ٠
١٠- كلوريد الايثلين والزئبق

Classification of Fungicides Used for Treating Vegetating Plants

تقسيم المبيدات الفطرية

Behaviour in plants, nature of action	Group according to chemical structure	Fungicides	Disease
Contact, protective action	Copper-containing substances	Bordeaux mixture, copper oxychloride, copper naphthenates	Diseases caused by downy mildew fungi (grape mildew, late blight of potatoes and tomatoes, blue mould of onions, tobacco, etc.), spot of stone fruits, apple and pear scab, etc.
	Derivatives of dithiocarbamic acid (DTCA)	Zineb, metiram, cuprozin-1, polymarzin, mancozeb	
	Mixture of copper-containing fungicides and derivatives of DTCA	Cuprosan, miltox special, polychom	
	Derivatives of phthalic acid	Captan, folpet	
	Substances of various groups	Dithianon	Apple and pear scab, grape mildew
Contact, protective and curative action	Formulations of inorganic sulphur	Ground sulphur, colloidal sulphur, lime sulphur	Diseases caused by powdery mildew, apple and pear scab
	Nitroderivatives of phenol	Dinobuton, dinocap	
		Binapacryl	Powdery mildew of apples and pears
	Substances of various groups	Quinomethionate	Powdery mildew of apple, pear, and grapevine seedlings and sets
		FDN, EPTC	Oidium, gray rot and mildew of grapes, gray rot of strawberries, powdery mildew of cucumbers
		Dodine	Apple and pear scab
		Anilat	Brown rust of wheat
Systemic fungicides	Derivatives of benzimidazole	Benomyl, carbendazim, thiophanate-methyl	Diseases caused by powdery mildew, apple and pear scab, spot of stone fruits, brown rust of wheat, etc., except diseases caused by downy mildew
	Substances of various groups	Pyrazophos, IBP	Powdery mildew, rice pyriculiariosis



1 دخول الفطر خلايا النبات 2

Haustoria of powdery mildew (*1*) and downy mildew (*2*) fungus in plant cells (after M. Dementyeva)

١ ـ مخلوط بـورد و
BORDEAUX MIXTURE

استخدمت مركبات الكبريت فى مكافحة الأمراض الفطرية منذ زمن بعيد حتى ظهر مرض البياض الزغبى وهدد مزارع العنب فى فرنسا عام ١٨٧٨ واكتشف ميلاردت (Millardet) ١٨٨٢ مزيج بورد و لمكافحة هذا المرض.

وفى أمريكا يتكون مزيج بورد و من (٤ : ٤ : ٥٠) أى ٤ أرطال كبريتات نحاس ، ٤ أرطال ايد روكسيد كالسيوم تكمل بالماء الى حجم ٥٠ جالون من ماء الرش ، وعندما يتكون محلول بورد و بدقة وعنايـة يتكون من راسب جيلاتينى أزرق فاتح ومعلق فى الماء والراسب ثابت نوعا ويبقى معلقا مدة لا بأس بها.

٢ ـ كبريتات النحاس $Cu\ SO_4$
COPPER SULPHATE $CuSO_4.OH$

تسمى الحجر الأزرق أو الزاج (Vitriol) الأزرق تباع كبريتات النحاس على صورة المركب الذى يحتوى على ٥ جزيئات من الماء (نح كب أ٤ . ٥ يد٢ أ) وحديثا يباع على صورة المركب الذى يحتوى على جزىء واحد من الماء ويسمى (Monohydrate) نح كب أ٤ . يد٢ أ .

وتعتبر الكبريتات من أوائل المبيدات الفطرية التى استخدمت لمعاملة البذور خصوصا بذور القمح ضد مرض التفحم المغطى ، والتفحم النتن ، وذلك بأن تكوم البذور فى كومة كبيرة ترش الكومة بكبريتات النحاس ، ثم تقلب لخلطها .

٣ ـ المخلوط الجاف للجير الكبريتى
DRY MIX SULPHUR - LIME

استخدم هذا المخلوط منذ زمن بعيد فى مكافحـة الأمراض الفطريـة والتركيب الأساسى لمخلوط الجير الكبريتى الجاف كالآتى :

كبريت ٨ أرطال ، ايد روكسيد كالسيوم ٤ أرطال ، كازينات كالسيوم ٤ أوقيات.

ويستعمل هذا المخلوط الجاف على نطاق كبير .

٤- كلوريد الايثيل والزئبق C_2H_5HgCl
ETHYL MERCURIC CHLORIDE

رمزه ك٢يد٥ كل، ويحضر المركب بعدة طرق مثل التفاعل بين ثاني ايثيل الخارصين وكلوريد الزئبقيك، وكمبيد فطري تعامل به البذور، يستعمل كلوريد الايثايل والزئبق بتركيز ٢% (سيريسان) ، وينصح باستعماله لمعاملة بذور القطن والبسلة والكتن، وعلى صورة غمر، يوصى بــه أيضا لمعاملة أبصال الأزهـــار لمنع أمراض التعفن.

٥- الفورمالين (الفورمالدهيد) $O=C\langle^{H}_{H}$
FORMALDEHYDE (FORMALIN)

رمزه (يد ك يد ا) ويسمى أيضا ميثانال ويحضر بأكسدة كحول الميثايل في وجود عامل ملامسة ملائم. يباع تحت اسم تجاري فورمالين ٤٠ % محلول في الماء وكحول الميثايل. يستعمل كمبيد فطري لتطهير البذرة والتربة، ويستعمل ضد مرض الجرب في البطاطس، ويخلط بمادة حاملة مثل مادة البنتونيت قبل خلطه بالبذور. ويتصاعد الغاز الذي يقوم بعملية التطهير.

٦- فيربام FERBAM

الاسم الكيميائي: Ferbam(Fermate, Coromet, Fermate-D Fermocide, Ferradow, Ferric dimethyldithiocarbamate).

ويحضر بواسطة التفاعل التالي: By reacting of a Ferric salt in solution with sodium dimethyl dithiocarbamate.

$$3\,(CH_3)_2N-\overset{\overset{S}{\|}}{C}-SNa + FeCl_3 \rightarrow \{(CH_3)_2N-\overset{\overset{S}{\|}}{C}-S\}_3Fe + 3NaCl$$

المادة النقية بللرية ذات لون بنى غامق ذات وزن جزيئ ٤١٦٫٥ • يذوب فى الكلوروفورم ، والبيريدين كما تذوب فى الماء • والمادة التجارية مسحوق أسود ينصهر على درجة ١٨٠ ْم • ويستعمل كمبيد فطرى على محاصيل الفاكهة ونباتات الزينة رشا على الأوراق • ويوجد فى الأسواق على صورة مسحوق قابل للبلل يحتوى على ٧٥٪ من المادة الفعالة • ويمكن خلطه بمعظم المبيدات الحشرية •

٧ـ زيرام ZIRAM

الاسم الكيميائى : Zinc Dimethyldithiocarbamate

ويحضر هذا المركب من تفاعل ثانى ميثيل داى ثيوكربمات الصوديوم مع ملح خارصين قابل للذوبان فى محلول مائى والزيرام غير سام نسبيا للنباتات كما أنه مفيد بصفة خاصة فى علاج محاصيل الخضر مثل مرض الأنثراكنوز الذى يصيب الطماطم والقرعيات وكذلك مرض الندوة البدرية على الطماطم والبطاطس ، والمركب غير سام بدرجة عالية للحيوانات ولكن ربما يسبب تهيج الأنسجة المخاطية عند مايكون على صورة مسحوق تعفير • ويجب الحذر من تكرار استعماله حتى لا يترك بقايا على الفاكهة والخضروات •

$$
\begin{array}{c}
 & & S & & & & S & & \\
 & & \| & & & & \| & & \\
(CH_3)_2N & - & C & - S - Zn - S - & C & - & N(CH_3)_2
\end{array}
$$

ZIRAM

٨ـ نابام NABAM

الاسم الكيميائى : NABAM(Dithane-4, Chembam, Dithane A-40, Dithane D-14, Parsate liquid , Disodium ethylene bisdithiocarbamate).

يحضر النابام بالتفاعلات التالية :

Nabam is prepared by reacting sodium hydroxide, carbon disulphide, and ethylene diamine in aqueous medium.

$$\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ | \\ CH_2NH_2 \end{matrix} + 2CS_2 + 2NaOH \longrightarrow \begin{matrix} S \\ \| \\ CH_2NHCSNa \\ | \\ CH_2NHCSNa \\ \| \\ S \end{matrix} + 2H_2O$$

وجد أن ملح الخارصين غير الثابت الذوبان أن الملح أبيض اللون بينما محلول الماء لونه أصفر . ويبلغ الوزن الجزيئ للمبيد ٢٥٦,٣ ، ويذوب فى الماء بمعدل ٢٠ ٪ ولايذوب فى معظم المذيبات العضوية . ويمكن خلط ملح الخارصين غير الذائب يمكن تحضيره بواسطة الخلط فى الحقل بين مركب نابام مع كبريتات الجير والخارصين ، واستخدم بنجاح كمبيد فطرى .

٩ـ زينب ZINEB

الاسم الكيميائى : ZINEB(Dithane Z-78, Parazate, Du pont fungicide A, Lonocol, Zinc ethylene bisdithiocarbamate).

يعتبر المبيد زينب أهم المبيد الفطريـة انتشارا فى الزراعة . والمادة النقية صلبة بيضاء اللون ، الوزن الجزيئ للمبيد ٢٧٥,٥ ، لايذوب فى الماء أو المذيبات العضـوية ويذوب فى التلوين . والمادة الفعالة فى المبيد هى :

(Zinc ethylene-bis-dithiocarbamate)

ويحضر المبيد بالتفاعلات التالية :

It is prepared by precipitation of the zinc ethylene bisdithiocarbamate from aqueous solution of diammonium or disodium ethylene bisdithiocarbamates by zinc sulphate.

$$\begin{array}{l} \quad\;\; S \\ \quad\;\; \| \\ CH_2NHCSNH_4 \\ | \\ CH_2NHCSNH_4 \\ \quad\;\; \| \\ \quad\;\; S \end{array} + ZnSO_4 \longrightarrow \begin{array}{l} \quad\;\; S \\ \quad\;\; \| \\ CH_2NHCS \\ | \\ CH_2NHCS \\ \quad\;\; \| \\ \quad\;\; S \end{array}\!\!>Zn + (NH_4)_2SO_4$$

ويستعمل المبيد عدة مرات على البطاطس والطماطم لمكافحة مرض الندوة المتأخرة (Photophthora infestans) وكذلك على محاصيل خضروات عديدة ، والمركب لا يؤثر تأثيرا ضارا على النباتات الخضراء ، كما أن سميته للحيوانات غير عالية ولو أنه مثل بعض مركبات الداى ثيوكربميت الأخرى تؤثر مساحيقه للتعفير أو مساحيقه الناعمة جدا على الجلد حيث تحدث به التهابات .

١٠ _ كابتان CAPTAN

من المركبات الكبريتية النتروجينية العضوية واسمه الكيميائى :

CAPTAN(Esso fungicide 406, Orthocide 406, Vancide 89).

(N-(Trichloromethyl) thio)-4-Cyclohexane,1-2-dicarboximide.

$$C_6H_4\left\langle\begin{array}{l} C{=}O \\ C{=}O \end{array}\right\rangle N-S-CCl_3$$

ويحضر بتفاعل أندريد نتراهيد روثاليك مع الأمونيا لتكون أميد . الذى يكثف مع مركب بيروكلوروميثيل ميركابتان .

ويوجد فى الأسواق مستحضر تجارى ، على صورة ٥٠ ٪ مسحوق قابل للبلل ، وهذا مفيد جدا فى مكافحة الأمراض الفطرية .

مبيدات النيماتودا

NEMATICIDES

النيماتودا هى ديدان اسطوانية خيطية دقيقة تعيش فى التربة وتتطفل على النباتات وتسبب أمراض كثيرة لها ، وتسمى هذه الديدان " الديدان الثعبانية " .

ويجب فى المبيدات النيماتودية المستخدمة أن يكون لها القدرة على اختراق التربة والتوزع فى أجزائها المختلفة وتبقى مؤثرة لمدة طويلة دون أن تؤثر على النباتات الموجودة بالتربة .

ومن أهم هذه المبيدات :

١ــ التيميك (ذكر فى صـ ١٧٧ . (TEMIK -

٢ــ ميتام صوديوم (فابام) .

٣ــ دازوميت (ميلون) .

٤ــ هيتيروفوس . ٥ــ نيمافين (د . د) D.D.

٦ ــ د . د . ب . D.D.B.

ونتناول بالشرح بالاضافة الى التيميك مايلى :

١ــ ميتام ــ صوديوم : METAM-SODIUM(Karbation, Vapam)

الاسم الكيميائى :
The active ingredient is sodium N-methyldithiocarbamate(the sodium salt of methyldithiocarbamic acid):

$$CH_3-NH-\overset{S}{\overset{\|}{C}}-S-Na\ .\ 2H_2O$$

المادة النقية صلبة بيضاء بللورية تذوب فى الماء (٧٢٢/لتر) عند ٢٠ ْم ويذوب بصعوبة فى كحول الايثايل ولا يذوب فى المذيبات العضوية الاخرى . ويستخدم المحلول المائى ٢ــ٣ ٪ فى معاملة التربة لمكافحة النيماتودا المتطفلة على جذور كل من البطاطا والبنجر ونيماتودا البصل . كما يستخدم فى تعقيم تربة الصوب بمعدل ١ كجم / متر ٣ وذلك بخلطه بالتربة قبل الزراعة بمدة ٣٠ــ٥٠ يوم .

٢- هيتيروفوس : HETEROFOS (FOSTHIL)

الاسم الكيميائى : The active ingredient is O-ethyl-O-phenyl-thiolpropyl phosphate:

$$C_2H_5-O \diagdown P(=O)(-S-CH_2-CH_2-CH_3) \diagup C_2H_5-O$$

المادة النقية سائل أصفر رائق ذ ورائحة كريهة يتبخر بمعدل ٢٠ مجم/ م٣ على درجة ٢٠°م درجة الغليان ١٠٨ - ١١٠°م والمبيد سام لجميع أنواع النيماتودا ، وسام ليرقات كثير من الحشرات. أهم مستحضراته " محببات ٧,٥ % " تعامل بـه التربـة بمعدل ٨٠ كجم/ هكتار (الهكتار ١٠٠٠٠ متر٢).

مبيدات القواقع

القواقع هى حيوانات لها صدفة ظهرية تحميها وتكثر فى الأراضى الملحية المجاورة للسواحل وتسبب تلفا للمزروعات وتكافح بالمبيد التالى :

ميتالدهيد (ميتاسيتالدهيد)
METALDEHYDE(Metacetaldehyde)

الاسم الكيميائى : Active ingredient is a solid polymer of acetaldehyde :

$$\begin{array}{ccccc} & H & & H & \\ & | & & | & \\ CH_3- & C & -O- & C & -CH_3 \\ & | & & | & \\ & O & & O & \\ & | & & | & \\ CH_3- & C & -O- & C & -CH_3 \\ & | & & | & \\ & H & & H & \end{array}$$

المادة النقية بيضاء مائلة الى الصفرة ذ ورائحة مميزة . وأهم مستحضراته مسحوق قابل للبلل ٥٠% ، محببات ٥%. يستخدم بمعدل ٤-٨ كجم للهكتار. سم معدى وبالملامسة سام للانسان.

مبيدات الحشائش (نبذة مختصرة)

HERBICIDES

الحشائش هي نباتات غير مرغوب فيها تتلف الأرض الزراعية بالنمو مع المحاصيل والنباتات الاقتصادية التى تهم الانسان وتنافس هذه المحاصيل فى الحصول على الغذاء وقد تتغلب عليه وتسبب موته وبالتالى تسبب ضررا اقتصاديا خطيرا اذا لم تكافح تلك الآفة النباتية (الحشيشة) ٠

طرق مكافحة الحشائش:

١ـ طرق ميكانيكية : مثل الزراعة والعزيق والاستئصال ،غمر الأرض بالمياه ، خنقها بواسطة مواد غير حية ، رعيها بالحيوانات ، استعمال قاذفات اللهب لحرقها ٠

٢ ـ مكافحة حيوية : باستعمال نباتات منافسة ، واستعملت الحشرات بنجاح فى القضاء على نبات التين الشوكى فى استراليا وتم القضاء عليه باستعمال الحشرات فى المكافحة الحيوية ٠

٣ـ المكافحة الكيماوية : وتستعمل الكيماويات منفردة أو مع غيرها من طرق المكافحة والكيماويات التى تستخدم للقضاء على حياة النبات تسمى مبيدات حشائش وتقسم هذه المبيدات الى الى قسمان كبيران :

NON-SELECTIVE H. أ ـ مبيدات حشائش غير اختيارية :

وهى المواد الكيماوية التى تقضى على حياة النبات مع عدم التقيد بنوعه ٠

SELECTIVE HERBICI : ب ـ مبيدات حشائش اختيارية :

وهى مواد كيماوية تختار عند تأثيرها نباتات معينة كما هو واضح من تسميتها وهى تستعمل للقضاء على الحشائش دون ضرر للنبات المرغوب فيه ٠

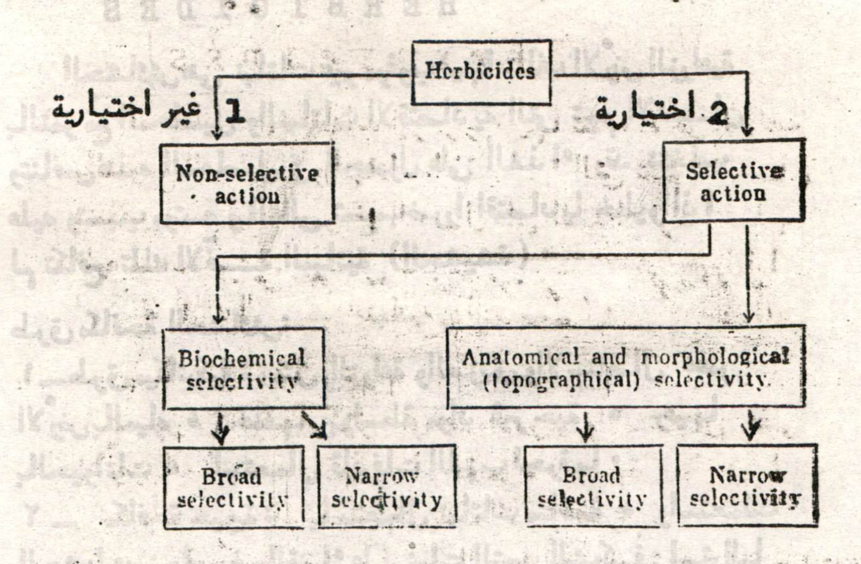
وفيما يلى بيان بأهم مبيدات الحشائش بنوعيها

غير الاختيارية والاختيارية :

NON-SELECTIVE and SELECTIVE HERBICIDES

تقسيم مبيدات الحشائش

CLASSIFICATION OF HERBICIDES:



١- مبيدات الحشائش غير الاختيارية:

1. Non-selective (Sterilant) Herbicides

✱ For treating green organs of plants		⁂ For incorporation into the soil
= contact	- systemic	
Petroleum oils, DNOC, nitrafen, diquat	Dalapon, 2,4-D, tordon 22K, dicamba, etc.	2,3,6-TBA, tordon 22K, monuron, diuron, fenuron, atrazine, simazine, TCA, diquat, etc.

✱ For treating green organs of plants
مبيدات تعامل بها الاجزاء الخضراء للحشائش.

= Contact مبيدات بالملامسة - systemic مبيد الجهازية.

⁂ For incorporation into the soil
مبيدات تعامل بها التربة

٢ـ مبيدات الحشائش الاختيارية :

2. Classification of Selective Herbicides

For treating green organs of plants		For incorporation into soil
contact	systemic	systemic
Mineral oils *Nitrophenols* DNOC, nitrafen, nitrofen *Halogen phenols* Sodium pentachlorophenolate *Aliphatic acid amides and nitriles* Propanil, pentanochlor, propachlor *Oxybenzoic acid derivatives* Ioxynil, actril AS, actril M *Heterocyclic compounds* Diquat	*Aliphatic carboxylic acids* Dalapon *Benzoic acid derivatives* Chloramben, dicamba, 2,3,6-TBA, chlorthiamid, benzoylprop ethyl *Phenoxyalkylcarboxylic acids* 2,4-D (salts and esters) MCPA *Phenoxypropionic acids* Mecoprop *Phenoxybutyric acids* MCPB, 2.4-DB *Carbamic acid derivatives* Phenmedipham, desmedipham, barban *Heterocyclic compounds* MG-sodium, Tordon 22K	*Aromatic amines* Nitrafor, trifluralin *Aliphatic carboxylic acids* Dalapon, TCA *Aromatic carboxylic acids* Diphenamid, chlorthal-dimethyl *Carbamic acid derivatives* Chlorpropham *Thiocarbamic acid derivatives* Tri-allate, pebulate, EPTC, cycloate, molinate, thiobencarb *Urea derivatives* Dichloralurea, fenuron, monuron, diuron, linuron, monolinuron, meturin, chlorbromuron, metobromuron, chlorotoluron, metoxuron, chloroxuron, norea, fluometuron *1,3,5*-triazines Atrazine, propazine, prometryne, simazine, desmetryne, polytriazine, aziprotryne, dipropetryne, terbutryne *Heterocyclic compounds* Lenacil, pyrazon, tordon 22K, metribuzin, terbacil

Combined Formulations (Herbicide Mixtures)

Aniten C, aniten M, biyalan, dialen, diamet-D, agelon, acetlur, dalur, isolin, cartex M, camparol, diapren, cambilene, SIS-67 MEV, tordon 101, topogard

طريقة استخدام مبيدات الحشائش:

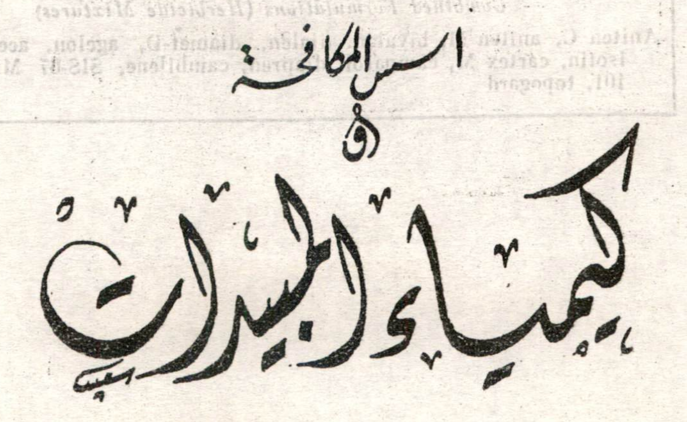
ان القضاء على الحشائش فى أى مساحة باستخدام المواد الكيميائية سهل جدا مادام لا يوجد نباتات مرغوب فيها ، وهناك عدد من المواد الغير اختيارية التى توضح فى الجدول (١) يمكن استخدامها لنفس الغرض.

ولكن المسألة تصبح معقدة اذا وجد مع الحشائش نباتات مرغوب فيها ويراد استعمال مادة كيميائية اختيارية (جدول ٢) تؤثر على الحشائش ولا تؤثر على النباتات وفى هذا النوع من المبيدات يستغل أى خلاف بسيط فى الصفات بين النبات المرغوب والحشيشة مثل شكل الورقة وحجم الورقة والحساسية لنوع معين من الكيماويات أو أى خاصة طبيعية أو فسيولوجية أخرى .

كما أن تنظيم الجرعات من المبيد لها أهمية كبيرة فى عملية مكافحة الحشائش، حيث أن الجرعات المختلفة القاتلة للنباتات تختلف من نوع الى آخر . وعلى ذلك فان يجب عند اختيار مبيد الحشائش المناسب مراعاة جميع الظروف المحيطة التى سيستخدم المبيد فيها .

ويجب مراعاة تنفيذ التعليمات المرفقة باستخدام كل مبيد لأنها تمر بمراحل من التجارب والأبحاث قبل تداولها فى السوق .

الحمد لله الذى هدانا لهذا وماكنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ، باسمه بدأنا وبحمده نقدم هذا العمل ليكون هاديا وخطوة نحو التقدم والرفعة باذن الله .



المبيدات وتلوث البيئة

ومشاكل استعمال المبيدات وكيفية التغلب عليها

رغم أن للمبيدات دورا هاما فى حماية المحاصيل المختلفة والمواد المخزونة وحيوانات المزرعة ، وكذلك تقى الانسان من الآفات العديدة التى تتسبب فى نقل الأمراض له ولحيوناته . ان هذه المبيدات مواد سامة للانسان تسبب له مشاكل عديدة أهمها مايلى :

أولا : الأضرار التى تحدث للانسان نتيجة تعرضه للمبيدات :

١- المظاهر المرضية : لقد وجد أن مركبات الكلور العضوية (D D T) يمكن أن تسبب أعراضا مرضية خاصة بالكبد وذلك لمن يتعرض لجرعات عالية من هذه المبيدات ولمدة طويلة ، حيث وجد أن الفيران التى تغذت لمدة ٦ أشهر على غذاء يحتوى على ٥ جزء فى المليون د.د.ت ظهرت بأكبادها أعراض مرضية وتلفت خلايا الكبد عندما زادت الجرعة عن ١٠٠٠ جزء فى المليون .

٢- التأثير العصبى : تحدث المركبات الفوسفورية أضرار بالأعصاب ، حيث وجد أن قرب الملاثيون ، EPN يسببان ضعفا فى الأعصاب علاوة على ذلك فان مركب الـ EPN يسبب علاوة على الشلل تدهورا فى طبقة الميلين فى الأعصاب .

٣- أحاث السرطان : بعض المركبات تحدث حالات سرطانية فى الكلاب ، والفيران مثل مبيد الحشائش Aminotriazole الذى يحدث تضخما فى الغدة الرئوية للفيران التى تتغذى على غذاء يحتوى على ٦٠- ٢٠٠ جزء فى المليون من هذا المبيد ولمدة اسبوعين ، ولذلك أصبحت الجرعة المسموح بها فى الاغذية صفرا .

٤ - تعرض الانسان للتسمم : نتيجة لتناوله أغذية تحتوى على بقايا المبيدات Pesticide residues على النباتات أو اللحوم أو منتجات الحيوانات كالالبان ومنتجاتها نتيجة تغذية الحيوانات على أعلاف تحتوى على متبقيات المبيدات ، ولذلك يجب على الفلاحين أن ينتظروا فترة معينة تتراوح ما بين أسبوع الى ثلاثة أسابيع من تاريخ المعاملة بالمبيدات قبل أن يقوموا بجمع المحصول أو تغذية المواشى على الاعلاف تفاديا لاحتمال تلوث هذه النباتات بالمبيدات وحينئذ يجب عدم السماح باستهلاك أو تداول هذه المبيدات .

٥- تعرض عمال الزراعة للتلوث بالمبيدات أثناء عملية توزيع هذه المواد اما رشا أو تعفيرا أوبواسطة مولدات الضباب أو على هيئة ايروسولات .

٦- تعرض المشتغلين بتصنيع المبيدات لأضرار المبيدات .

- التسمم الذى يحدث نتيجة تناول المبيدات بطريقة الخطأ سواء كان للأطفال أو الجاهلين بخواص المبيدات أو حالات الانتحار .

ثانيا خطورة استخدام المبيدات على الأسماك والحيوانات البرية :

تنتشر متبقيات المبيدات فى البيئة وهذه تنتقل بدورها الى الحيوانات والطيور البرية ، وقد تكون الجرعة قاتلة ، وقد تكون الجرعة تحت مميتة Sub-lethal dose حيث تسبب سمية حادة acute toxic نتيجة تعرض الحيوان لجرعة عالية مرة واحدة وهذه تكفى لاظهار أعراض التسمم أو يتسبب عنها سمية مزمنة Chronic toxic نتيجة تعرض الحيوان لجرعات متتالية تكفى بعض الوقت لاظهار أعراض التسمم المزمنة حيث تتراكم المبيدات القابلة للتراكم فى أجسام هذه الحيوانات كما فى حالة المبيدات D D T, Dieldrin, Heptachlor....

ونجد ان الحيوانات اللافقرية والاسماك والحيوانات البرمائية والزواحف والطيور والثدييات تتعرض لمثل هذان النوعان من السمية وبالتالى يمكن ، تقدير متبقيات المبيدات فى أجسام هذه الحيوانات .

وفى دراسة فى الولايات المتحدة أمكن اثبات أن معاملة الحبوب عند الزراعة بالمبيدات أدت الى انخفاض واضح فى أعداد الطيور البرية مثل الحمام البرى والعصافير .

كما تم تقدير متبقيات الد .د .ت فى بيض الطيور التى لم يفقس وكذلك فى الأسماك .

كما وجد أن التربة التى تحتوى على ١ر٠ - ٢ر٠ جزء فى المليون من مادة الـ Heptachlor epox يعش فيها ديدان أرضية تحتوى أجسامها على نفس المركب بتركيز أعلى (١ر٢ - ١ر٤ جزء فى المليون) أى ١٠- ٤٠ ضعف ماتحتويه وهذه الديدان تتغذى عليها الطيور البرية

حتى تحتوى أجسامها على ١٠ أجزاء فى المليون من نفس المركب وربما أكثر بدرجة تسمح بتسمم الطيور.

ثالثا : أثر المبيدات على التربة :

تتلوث التربة بالمبيدات نتيجة تساقط محاليل الرش أو نتيجة تساقط مستحضرات التعفير المستخدمة فى وقاية المحاصيل الزراعية أو نتيجة لمعاملة التربة بمبيدات التربة بغرض مكافحة آفاتها ، وبقاء هذه المبيدات يتوقف على عوامل عديدة أهمها نوع المبيدات ـ صور استخدامها وتركيز هذه المبيدات ونوع التربة ورطوبة التربة ودرجة حرارة التربة ـ درجة تهوية التربة ـ عدد الأحياء الدقيقة ونوعها الموجودة بالتربة ، درجة حموضة التربة pH ، وتركيز المادة العضوية بالتربة .... الخ .

ونجد أن المحاصيل التى تنمو بتربة معاملة بالمبيدات تحتوى على متبقيات من هذه المبيدات ونجد أن المحاصيل تختلف فى درجة امتصاصها لهذه المركبات ، ومن المعروف أن الجزر يحصل على كمية أكبر من المبيدات الموجودة فى التربة .

وقد وجد أن بعض مركبات الكلور العضوية لها القدرة على اختراق جذور النباتات حيث تمتصها من التربة لتصعد الى الأجزاء القابلة للاستهلاك من النبات ووجد أن هذه العمليات تتوقف على نوع المبيد ونوع التربة ونوع المحصول المنزرع بالتربة .

ووجد أن مياه الصرف والمجارى المائية والبحيرات تحتوى على متبقيات لمبيدات الباراثيون ، والجوزاثيون ، وال د . د . ت ، والسيفين واللندين ، والالدرين وغيرها .

رابعا : المبيدات ونحل العسل وحماية المناحل من أثر المبيدات

نحل العسل من الحشرات المفيدة والمنتجة للعسل والشمع وغيره من المنتجات الهامة للانسان بالاضافة الى الأهمية الكبيرة فى زيادة الانتاج الزراعى بتلقيحها للمحاصيل المزهرة . ولقد وجد أن لكثير من المواد العضوية والمواد الغير عضوية تأثير سام على نحل العسل ، وتكون هذه الظاهرة أكثر وضوحا عند مكافحة آفات القطن ، والمواد التالية عالية السمية لنحل العسل (اللندين ـ الهبتاكلور ـ الالدرين ـ الباراثيون ، اكلوردان .... الخ) وعند قيام النحل بزيارة القطن لجمع الرحيق تحدث له أضرار شديدة .

كما وجد أن بعض المركبات أقل سمية ولها نوع من الأمان على النحل مثل الكبريت - الروتينون - البيرثرم - سلفات النيكوتين ، الد ايثيون) .
ولذلك يجب ملاحظة غلق خلايا النحل بالمناحل ووضع شارات عليها لتنبيه طائرات الرش لمكافحة الآفات التى تصيب المحاصيل حتى يمكن تجنب أخطار هذه المواد السامة على نحل العسل .

خامسا : ظهور سلالات حشرية وفطرية مقاومة لفعل وتأثير المبيدات :

كان نتيجة الاستعمال الكثيف والغير منظم للمبيدات الكيماوية هو ظهور سلالات حشرية وفطرية مقاومة لفعل المبيدات نتيجة ظهور سلالات مقاومة نتيجة لعامل الانتخاب الوراثى فى الأجيال التالية بعد المعاملة .

سادسا : ظهور آفات جديدة لم تكن معروفة من قبل أو بحالة وبائية مثل ظهور آفات العنكبوت الأحمر والمن بعد عمليات الرش بالد . د . ت

سابعا : الاخلال بالتوازن الطبيعى الموجود بين الآفة وأعدائها الطبيعية نتيجة استخدام هذه المركبات السامة التى تقضى على الطفيليات ، النافعة والمفترسات النافعة الموجودة فى البيئة والتى تلعب دورا هاما فى المحافظة على التوازن الطبيعى (البيولوجى) .

ثامنا : ظهور مشكلة تراكم المبيدات وخاصة مركبات الكلور العضوية فى منتجات الحيوان (مثل الألبان) .. وفى أجسام الحيوانات نتيجة تغذيتها على أعلاف معاملة بهذه المواد .

تاسعا : تلوث النظام البيئى بوجه عام مثل تلوث التربة والمياه وتلوث الهواء - وتلوث المواد الغذائية الطازجة والمحفوظة والمعلبة) . ويكون نتيجتها الاضرار بصحة الانسان .

عاشرا : المشاكل الاقتصادية التى ترتبت على استيراد المبيدات بملايين الدولارات التى يحتاجها الاستثمار القومى . بالاضافة الى الأضرار الصحية التى تسبب عنها استخدام المبيدات والتى يظهر آثارها واضحا على الزراع فى الأعمار الكبيرة نتيجة للسمية المزمنة ومايتبع ذلك من التأثير المباشر على العملية الانتاجية للمزارعين وتسمم الحيوانات وموتها وغير ذلك من الأضرار الاقتصادية المختلفة .

كيفيــــة التغلب على مشكل استخدام المبيـــدات

أولا : الوسائل التى يمكن اتباعها لتقليل أخطار المبيدات :ـ

١ـ تدريب العمال والمشتغلين بالمبيدات على الطرق السليمة لاستخدامها مع اظهار أخطار هذه المبيدات وسميتها وطـرق علاجها .

٢ـ ضرورة توافر الاشراف الدقيق عند القيام بعمليات المكافحة لتفادى أى اهمال يحدث من جانب القائمين بهذا العمل مع ضرورة تواجد المركبات التى يمكن عن طريقها اجراء عمليات الاسعاف الأولى لحالات التسمم مثل توافر حبوب وحقن الإترونين .

٣ـ مراعاة ارتداء الملابس الواقية والقناعات والنظارات الواقية عند اجراء عمليات المكافحة .

٤ـ مراعاة الاهتمام بنظافة العمال بعد الانتهاء من عمليات المكافحة .

٥ـ ضرورة اجراء الكشف الصحى الدورى على القائمين بعمليات المكافحة . وكذلك تقدير مستوى انزيم الكولين استريز فى الدم

٦ـ الأخذ بسياسة عدم اللجوء لاستخدام المبيدات الا عند الضرورة وفى أضيق الحدود .

ثانيـــا : القوانين التى تتخذ لتخفيف أخطار المبيدات :

تقوم كل دولة باصدار قوانين خاصة بالمبيدات بهدف الرقابة على استخدام وتداول هذه المبيدات بما يكفل الحد من أخطارها وأهم هذه القوانين مايلى :

١ـ قانون البطاقات : فيه يلتزم كل من يكون لديه محل لتجارة المبيدات بأن يلصق بطاقة على كل عبوة يكتب عليها اسم المبيد ، وتركيبه الكيماوى ونسبة المادة الفعالة واستخدامه وسميته وكيفية الحماية من السموم .

٢ـ قانون تسجيل المبيدات : وهذا القانون يوجب تسجيل كل مبيد كيماوى قبل السماح بتداوله واستخدامه ولكى يتم الموافقة على تسجيل المبيد لابد أن يتم الحصول على المعلومات الكاملة الخاصة بسمية المبيدات للآفات المختلفة المراد مكافحتها وكذلك سمية المبيدات للانسان والحيوان ووجوب

عدم حدوث أعراض مرضية منه مثل الحالات السرطانية والتشوهات الخلقية للاجنة ، وهذا يتطلب اجراء اختبارات بيولوجية كافية على المركب وكذلك اختبارات تكسوكولوجية تجرى عادة على الفيران وبعض حيوانات التجارب الأخرى مثل " خنازير غينيا " ، والقطط والكلاب .

٣ـ قانون متبقيات المبيدات: أى القوانين الخاصة بالكميات المسموح بها من المبيدات على المواد الغذائية ، وكذلك المدة التى يجب أن تمر من تاريخ المعاملة بالمبيد فى الحقل حتى تاريخ جمع المحصول لتسويقه واستهلاكه .

٤ـ قوانين تنظيم تداول المبيدات: ومن أمثلة ذلك القانون الذى أصدره وزير الزراعة البريطانى عام ١٩٦٩ والخاص بعدم استخدام مركب الد .د .ت فى مجالات الزراعة والحبوب المخزونة والأماكن التى تتواجد فيها الأطعمة ، وكذلك مركبات الألدرين ، والديالدرين ، وسادس كلورور البنزين ، والهبتاكلور وذلك بعد أن ظهر من نتائج الأبحاث أن مركب الد .د .ت موجود فى دهون جسم الانسان بصفة عامة ، ولبن الأمهات ، كما أنه يؤثر على الحياة البرية .

ثالثا التوسع فى استخدام المبيدات المتخصصة التى تقضى على الآفة أو مجموعة الآفات التى يراد مكافحتها دون أن تؤثر على الحشرات المتطفلة والمفترسة وكذلك على الحشرات المهمة مثل نحل العسل .

رابعا : التوسع فى عمل برنامج المكافحة المتكاملة للقضاء على الآفة بحيث بحيث لا يتم استخدام المبيدات الكيميائية الا فى حالة الضرورة القصوى مع الاستفادة المختلفة لمكافحة الآفات وخاصة الوسائل الزراعية والميكانيكية واستعمال المصائد المختلفة والجاذبات الجنسية ، والعمل على تشجيع واكثار الطفيليات والمفترسات واستخدام المكافحة الميكروبية . Microbial Control

خامسا : العمل على الاستفادة من الطرق الحديثة المتبعة فى مكافحة الآفات مثل طرق التعقيم الكيماوى وطرق التعقيم بالاشعاع واستخدام ، الفيرومونات (الهرمونات الخارجية فى الحشرات) . وخلافه للعمل على المحافظة على التوازن الطبيعى للآفات وأعدائها الحيوية .

التسمم وعلاج المصابين بتسمم المبيدات

=======

أولا : المبيدات الحشرية الكلورونيــــــة :

تشمل هذه المجموعة المركبات الاتية : أندرين ، ديلدرين ، توكسافين ، د.د.ت. ، جامكسان .... الخ . هذه المركبات تسبب تمددا فى الأوعية الدموية وتشنجات عضلية ينتج عنها نزف دموى صغير ، وفى حالات التسمم المزمن تخزن هذه المبيدات فى الكبد والكليتين .

العلاج : يجرى علاج التسمم من هذه المبيدات الحشرية بالترتيب الاتى :

١ــ يعمل غسيل معدة للمصاب بأنبوبة غليظة فى حالة تعاطى هذه المواد عن طريق الفم مع اعطاء ملينات من محاليل ملحية .

٢ــ يعطى المصاب " فينوباربتال الصوديوم " حقنة فى العضل فى جرعات متكررة الى أن تقف التشنجات العضلية .

٣ــ يعطى المصاب محلول جلوكونات الكالسيوم ١٠ ٪ فى الوريد لتهدئة التشنجات العضلية .

٤ــ يعطى المصاب محلول جلوكوز مركز ٥٠ ٪ بقدار ٢٥ مللتر فى الوريد .

ملحوظة :

١ــ لا يجوز استعمال الأدرينالين ومشابهاته فى هذه الحالات .

٢ــ يراعى فى علاج حالات التسمم بهذه المجموعة خلع ملابس المصاب الملوثة بالمبيدات الحشرية ثم ينظف الجلد جيدا بالماء والصابون لايقاف امتصاص المبيدات عن طريق الجلد .

٣ــ يجب عدم اعطاء ملينات زيتية لأنها تزيد من امتصاص المذيبات العضوية والمبيدات الحشرية الذائبة فيها .

ثانيـــا : المبيدات الحشرية من مركبات الفوسفور العضوية :

تشمل هذه المجموعة المركبات الاتية : ديمتون ، باراثيون ، ديازينون ، ديتركس ، مالاثيون ، ثيميت ، داى سيستون ، ميتاسستوكس ، ميتا أيزوسستوكس ، ايكاتين ، دلناف ، فوسدرين ، تراثيون ، وغيرها .

وهذه المركبات توقف عمل خميرة الكولين استريز .

الموجودة بالأنسجة ، وتبعا لذلك تتراكم كميات كبيرة من الأستيل كولين الذى

يسبب الأعراض الآتية نتيجة لزيادة تنبيه الجهاز الباراسمبثاوى وهى : صداع ودوخة وعدم اتزان وزغللة بالعينين وضعف عام وغثيان وتقلصات عضلية واسهال وضيق فى الصدر واضطراب عصبى مع زيادة فى افراز العرق والدموع واللعاب وأوديما (استسقاء) بالرئتين وزرقة عامة وتشنجات عضلية موضعية تعقبها تشنجات عامة متكررة تنتهى بغيبوبة مع فقدان التحكم فى البول والبراز يصحب ذلك بعض العلامات بالعين مثل ضيق حدقة العين علامة لها أهميتها ولكن لاتعتبر أساسية فى التشخيص حيث أنها قد لاتكون موجودة بل قد لاتتسع الحدقة فى بعض الحالات ، وتختلف أعراض التسمم باختلاف درجة السمية .

ويراعى فى العمال القائمين باستعمال أو تحضير أو خلط أو التعرض لهذه المبيدات الفوسفورية العضوية ، ان مجرد الشكوى من بعض الأمراض البسيطة مثل الصداع والغثيان وعدم الاتزان وزغللة العينين يجب أن تثير الشك فى احتمال كونها أعراض مبدئية لحالات التسمم قد تشتد الى درجة الوفاة اذا ما أهمل علاجها فى الوقت المناسب . أو شخصت خطأ على أنها نتيجة اجهاد جسمانى من العمل لفترات طويلة فى الحقل مع التعرض للشمس .

<u>العلاج :</u>

أ — <u>لعلاج حالات التسمم الشديدة تتبع الخطوات الآتية :على التوالى :</u>

١ — تنفس صناعى .

٢ — أتروبين فى الوريد بجرعة ٢ ملليجرام بمجرد زوال الزرقة العامة .
ويكرر الحقن بالجرعة المذكورة كل ٥ — ١٠ دقائق حتى تظهر أعراض التسمم بالأتروبين وهى احمرار الجلد واسراع ضربات القلب الى ١٤٠ فى الدقيقة مع المحافظة على هذه الحالة لمدة ٢٤ — ٤٨ ساعة .

٣ — غسيل المعدة بأنبوبة غليظة اذا كانت المبيدات قد أخذت عن طريق الفم ، وخلع الملابس الملوثة وغسل الجلد جيدا بالماء والصابون .

٤ — فى حالات أوديما الرئتين مع تجمع الافراز بالشعب الهوائية يجب تسهيل خروج الافرازات بتغيير وضع المصاب فى الوضع المناسب ، أو وضع أنبوبة هواء مستعملة (فى التخدير) فى القصبة الهوائية لشفط الافرازات الموجودة فى الشعب وفى حالة هبوط التنفس يعطى استنشاق غاز الأكسجين داخل الأنبوبة كما يجب اعطاء المصاب المضادات الحيوية لمنع الالتهابات الرئوية المضاعفة .

ب ـ لعلاج حالات التسمم الخفيفة تتبع الخطوات الآتية على التوالى :

١ـ تجرى نفس العمليات التى ذكرت فى ٢ ، ٣ ، ٤ تحت أ ٠

٢ـ اعطاء المصاب غاز الأكسجين للاستنشاق لتلافى حدوث هبوط للجهاز التنفسى مع مراقبة المريض جيدا واللجوء الى التنفس الصناعى مباشرة اذا لزم الأمر ٠

تحـــذير :

١ـ يجب عدم اعطاء المصاب مورفين أو تيوفللين أو مينوفللين ٠

٢ـ يجب عدم اعطاء المصاب الذى فى حالة زرقة عامة أتروبين الا بعد عمل تنفس صناعى ثم يعطى الأتروبين بعد زوال الزرقة ٠

٣ـ يجب الامتناع عن اعطاء سوائل بكثرة لوجود سوائل كثيرة متجمعة بالقصبة الهوائية ٠

الجرعات المضادة للسموم والمستخدمة فى أمريكا

==============

والمعتمدة من مجلس الصيادلة بكاليفورنيا

ازالة السموم : Removal of poison

اذا بدأ المريض فى القىء لاتعطيه أى مادة مقيئة ، بل يجب أن يعطى كمية من الماء الدافىء ٠ ثم يتبع المشرف على العلاج التعليمات الخاصة بالعلاج واذا كان هناك ضرورة لاعطاء مادة مقيئة يعطى كلوريد الصوديوم بمعدل ١٥جم فى كوب ماء فاتر وتكرر العملية حتى يصبح محلول القىء رائقا ، ويساعد اللمس الرقيق للحلق بالاصبع أو بملعقة فحص الزور على تنبيه وبدء عملية القىء عندما تكون المعدة مملوءة بالسوائل ٠

ويمكن استعمال مقىء آخر يتكون من ١ ـ ٣ ملاعق شاى مملوءة بمسحوق الخردل بعد وضعها فى كوبة مملوءة بالماء الفاتر ، ويحقن باحتراس تحت الجلد مركب هيدروكلوريد الأبومورفين Apomorphine hydrochloride بمعدل ٥ ملليجرام (يستخدم نصف قرص) ٠

ويجب عدم استعماله فى حالة التسمم بالمورفين ٠

ويجب عدم اعطاء مادة مقيئة فى حالات التسمم بالأحماض الآكلة أو القلويات الكاوية خوفا من حدوث ثقوب فى البلعوم أو المعدة المتآكل جدرها ٠

الجرعـــة العامة Universal antidot

فحم منشط ٢ جزء + أكسيد مغنسيوم جزء واحد + حامض تنيك جزء واحد • ثم تخلط مع بعضها ،وتعطى للمريض بمعدل ١٥ جرام من المخلوط فى نصف كوب ماء فاتر • وذلك لامتصاص أو معادلة السموم • يستعمل هذا المخلوط فى حالات التسمم بالأحماض والقويات والجلوكوسيدات والمعادن الثقيلة وفى حالة استعمالها أكلت يجب غسيل المعدة أو يعطى للمصاب مقئ •

غسيل المعدة : Gasteric lavage

عملية الغسيل تعتبر أهم الطرق لازالة السموم من المعدة ، وأحيانا تحدث أضرار من سوء استعمال أنبوبة غسيل المعدة ، لذلك يجب أن يقوم طبيب مختص بهذه العملية •

علاج التسمم من الزرنيخ ومركباته :

يعطى المريض الجرعة العامة يعقبها غسيل للمعدة ٢٤٠ سم٣ من محلول بيكربونات الصوديوم بعد تخفيفها الى حوالى لتر بالماء الفاتر الذى يحتوى على ٣٠ جرام كبريتات المغنسيوم •

ويمكن استعمال مركب Dimercaptol(BAL) ماعدا فى الحالات التى يثبت حدوث أضرار للكبد • وتوجد هذه المادة على صورة محلول زيتى يحتوى على ١٠٪ من المادة يمكن حقنه فى العضل فقط • والجرعة المقترحة ٢٥ر٠ ملليلتر لكل ١٠ كيلوجرام من وزن الجسم تكرر أربعة مرات بين كل مرة والتى تليها ٤ ساعات وذلك فى اليوم الأول ، بعد ذلك يحقن المريض مرة واحدة فى اليوم ولمدة ٦ أيام ، وربما تحدث تفاعلات تسمم بسيطة أثناء تعاطى العلاج مثل الشعور بالقئ ووجاع وآلام •

ودلت النتائج أن هذه الجرعة الضادة للزرنيخ ومركباته فعالة أيضا فى حالات التسمم بالمعادن الثقيلة الأخرى مثل الانتيمون والبزموت والزئبق والخارصين •

علاج التسمم بالفلوريدات القابلة للذوبان فى الماء :

يعطى للمريض غسيل معدى بماء الجير أو ١٪ محلول كلوريد الكالسيوم كذلك يعطى حقنة فى العضل بمقدار ١٠ ملليلتر من محلول ١٠ ٪ جلوكونات الكالسيوم •

ومن الضرورى عمل تنفس صناعى للمريض أو يعطى للاستنشاق غاز أكسيجين يحتوى على ٥٪ ثانى أكسيد الكربون • وأخيرا يعطى المريض مشروبات ملطفة لوقاية الغشاء المخاطى وأن يستريح فى مكان دافئ •

علاج التسمم بمركب الد •د •ت• DDT poisons

حسب حالة المريض ، يجب الاهتمام أولا بتسكين آلام المريض أو تهدئة الأعراض أو ازالة المادة السامة التى يمكن أن يكون المريض قد تعاطاها داخليا ،ويمكن استعمال غسيل معدى أو مواد ملينة ملحية • هذا ويجنب استعمال ملينات زيتية ، حيث أن الملينات ، الزيتية تشجع امتصاص د •د •ت• وكثير من الذيبات العضوية •

ويوجد خمسة عقاقير فعالة جدا فى ازالة الارتجافات التى أحدثها التسمم بمركب الد •د •ت• للمريض ، هذه العقاقير يمكن ترتيبها من حيث فعاليتها وتأثيرها المضاد لفعل مركب الد •د •ت• كالاتى :

فينوبربيتال Phenobarbital بنتوبربيتال Pentobarbital
بارالدهيد Paraldehyde يوريثان Urethane
جلوكونات الكالسيوم Calcium gluconate

علاج التسمم بمركب كلوريد ان ، هيلدرين ،والمركبات القريبة منها :

يجب ازالة المادة السامة من الجلد أو القناة الهضمية للشخص المصاب ويجب الحذر من اعطاء المريض مواد زيتية ملينة ويمكن مقاومة وايقاف الأعراض العصبية باستعمال بنتوبربيتال أو فينوباربيتال أو بنتوثال Pentothal على أن يفضل استعمال أى من هذه المركبات وفق ترتيبها الذى ذكرت به •

علاج التسمم بسادس كلوريد البنزين والليندين :

العلاج الأساسى هنا مثله فى حالة التسمم بمركب د •د •ت• ، يغسل الجلد الملوث جيدا بالماء والصابون ،كذلك يجب تنظيف القناة الهضمية اذا أخذ المركب عن طريق الفم والعقار المفضل هو بنتوباربيتال واذا لم يتوفر يليه فى الاختيار مركب فينوباربيتال •

علاج التسمم بمركبات الفوسفور العضويـــة :

يجب أن يعالج المصاب باستمرار بالاتروبين عقب ظهور الأعراض ، يعطى المريض ١ـ٢ ملليجرام من كبريتات الاتروبين كل ساعة حتى يصل مايتعاطاه فى اليوم الى ١٠ ـ ٢٠ ملليجرام خصوصا لعلاج الأعراض التى تظهر على الجهاز التنفسى ، ويفضل حقن كبريتات الاتروبين فى الوريـــد لأنه طريق سريع لعلاج الحالة .

ANTIDOTES

الجرعات المضادة للسموم (الترياق)

======= =======

التى تعطى للمتسمم فى موقع العمل

==========

فى حالات التسمم يجب استدعاء الطبيب أو مستشفى الطوارئ مباشرة وسرعة التنفيذ من الأهمية بمكان وذلك للتخلص من المادة السامة من المعدة لأن ترك المادة السامة فترة من الزمن يعرض أجهزة الجسم المختلفـــة لامتصاص هذه المواد وبذلك يكون من الصعب التخلص منها وانقاذ حياة الشخص المصاب . وأول اجراء يجب اتخاذه هو تخفيف السم حتى لا يمتص بســـرعة وثانى اجراء هو العمل على تخلص جســم المصاب من المادة السامة ، ولذلك يجب أن يتعاطى المصاب مادة مقيئة حيث تقوم هذه المادة بالغرض الأول كما أنها تساعد على الاجراء التالى نتيجة لحدوث القئ ، ويجب الاستمرار فى القئ حتى ولو تم ذلك عن طريـــق الاجبار الى أن يصبح السائل الخارج من الفم رائقا وخاليا تقريبا من المادة الســامة .

واذا كانت طبيعة المادة السامة غير معروفة يمكن استعمال الترياق الاتى ضد معظم السموم ، ولكنه قليل الفائدة فى حالة التسمم بمركبا ت الانتيمون ، والقلويات الكلويـــة أو الفوسفور والترياق Antidotes يتكون من أجزاء متساوية من المغنسيا ، فحم الخشب ، وأكسيد الحديد المائى تخلط جيدا وتعطى عن طريق الفم (٥٠ جم لكل ٢٥٠ سم٣ ماء) وتعطى المغنسيا لمعادلة أى حامض يوجد ، أما فحم الخشب فلترسيب أو امتصاص أى قلوى ، ويقوم أكسيد الحديد المائى بالاتحاد مع أى مركب زرنيخى ، وفى عام ١٩٤٨ اقترح مجلس الصيدلة الأمريكى فى ولاية كاليفورنيا بأمريكا استعمال ترياق عام (سبق ذكره) . ويمكن استعماله كبديل للترياق السابق .

ومن الأمثلة على المواد المقيئة Emetics والمواد الملطفة أو الملينة والواقية للأغشية المخاطية Demulcents وذلك ، لتلطيف التهابات الأغشية المخاطيـــــة وهى ما يأتى :

١ _ المواد المقيئـــة : Emetics

اخلط ٢ _ ٤ ملعقة شاى مملوءة بالخردل فى فنجان شاى مملوء بالماء الدافىء مع التقليب الجيد الى أن يصبح المخلوط سميكا ومن المواد المقيئة التى يتحصل عليها بسهولة ، الماء المالح ، ماء دافىء (دافىء) ، رغوة الصابون ، وأيضا اللبن ، ويجب أن يعطى المريض ٤ _ ٧ كوبات مملوءة من أى من هذه المواد المقيئة ، وعندما يبتلع المريض عددا من الكوبات المملوءة بالمقىء ينغز خلف الحلق لتشجيع القىء ، وبعد غسيل المعدة جيدا تعطى الجرعة المضادة للسموم .

٢ _ المواد الملطفة أو الملينة (الواقية للأغشية المخاطية) Demulcents

أ _ مواد لعابية أو غرائية أو صمغية Mucllaginous مثل
_ بياض بيـــض طازج مخلوط بالماء _ جيلاتين ١٠٠ _ ٢٠٠ جرام ذائبة فى لترماء دافىء .

ب _ مواد دهنيـــة : Fatty
_ زبـدة _ زيت زيتون _ قشدة أولبن .

جـ _ مواد نشويـــة : Starchy
_ بطاطس مهروسة _ دقيق مخلوط مع الماء _ نشادرة .

د _ مواد منبهة : ....Stimulants
يعطى المريض قهوة أو شاى مركز والشاى مفيد جدا فى حالة تسمم الأطفـــال .

الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى
لولا أن هدانا اللـــــــه

LD_{50} الجرعات النصفية السامة لبعض المبيدات

(عن سرى وامولو ، ١٩٧٩)

بيان بالجرعة السامة النصفية للمبيدات

==============

ACUTE TOXICITY DATA FOR PESTICIDES

(Arranged in alphabetical order)

(After Sree Ramulu,1979)

The LD_{50} values given below are for rats except in cases where they are for rabbits (referred to as Rb indicating rabbits). The values are expressed as mg/kg of body weight.

Name of the pesticides اسم المبيد (1)	عن طريق الفم *Oral* (2)	المعاملة السطحية *Dermal* (3)
Aldrin	40-60	200
Allethrin	680-1000	11,200 (Rb)
Allisan (see Dichloran)	1500-4040	—
Amitone oxalate (see Tetram)	6	5
Animert (see Tetrasul)	6800->14700	—
Arprocarb (see Baygon)	95-175	>1000
Aramite	4000-6000	—
Azinophos-ethyl (see Ethylguthion)	9	280
Azinophos-methyl (see Guthion)	7-13	280
Baygon (see Arprocarb)	95-175	>1000
Baytex (see Fenthion)	200	1300
BHC (see Lindane)	200	500-1000
Bidrin	27-45	—
Binapacryl (see Morocide)	150-225	1350 Rb
Birlane (see Chlorofenvinphos)	10-39	108
Botran (see Dichloran)	1500-4040	—
Bromophos	3750-5050	—
Butonate	1050	—
Captan (see Orthocide)	9000-15000	—
Carbaryl (see Sevin)	400	>500
Carbophenothion (see Trithion)	7-30	800
Chlordane	283	>1600
Chlorfenvinphos (see Birlane)	10-39	108
Chlorobenzilate	700-3200	>3000 Rb

(1)	(2)	(3)
Chloropropylate	>5000	>150
Chloroparacide (see Chlorobenside)	2000->10,000	—
Chlorothion	625-1500	1500-4500
Cidial	200-300	700->1400
Ciodrin	125	—
Copper salts	700-1000	>1000
Co-Ral (see Coumaphos)	15-180	860
Coumaphos (see Co-Ral)	15-180	860
Coumithoate (see Dithion)	67	>200
Dazomet (see DMTT)	6600-9300	—
DDD (see TDE)	400-3400	>5000 Rb
DDT	300-500	2500
DDVP (see Dichlorovos)	25-30	75-900
Dihydroacetic acid (see DHA)	500-1000	—
Delnav (see Dioxathion)	20-40	350
Demeton (see Systox)	3-5	200
Demeton methyl (see Metasystox)	50-75	300-450
Demeton-S-methyl (see Meta-isosystox)	40	85
Derris	1500	—
DHA (see Dihydroaceticacid)	500-1000	—
Diazinon	300-600	500-1200
Dibrom (see Naled)	430	1100
Dicapthon	330-475	800-1250
Dichlone (see Phygon)	1300-2250	—
Dichloran (see Allisan, Botran)	1500-4040	—
0-Dichlorobenzene	500	—
Dichlorovos (see DDVP)	25-30	75-900
Dicofol (see Kelthane)	575-1100	1000-1230
Dieldrin	40	>100
Dilan	1100-4000	6000
Dimefox	2	2-10
Dimetan	140-150	—
Dimethoate (see Rogor)	200-300	700-1150
Dimetilan	25-50	600-700
Dimite	500	—
Dinitrocresol (see DNOC)	25-40	200-600

(1)	(2)	(3)
Dinitrotrichlorobenzene	500	—
Dinocap (see Karathane)	890-1190	>9400 Rb
Dioxathion (see Delnav)	20-40	350
Diptrex (see Trichlorofon)	650	>2800
Disulphoton (see Disyston)	4	50
Dithianon	1015	—
Dithiocarbamates (see Maneb, Zineb etc.)	1000-8000	>1000
Dithioquinox (see Morestan, Forstan)	2500-3000	>1000
Dithion (see Coumithoate)	67	200
DMTT (see Dazomet)	500-650	—
DNBP (see Dinoseb)	50	80-200
Dodine (see Melprex)	1000-2000	—
Dowco 109 (see Ruelene)	660-1000	4000 Rb
Dow ET 14 (see Fenchlorphos)	1000-3000	1000-2000 Rb
Dow Et-15	710	>1000
Ekatin (see Thiometon)	1000	> 200
Endosulphan (see Thiodan)	35	74-130
Endothion	23	130
Endrin	3-6	60-120
EPN	8-17	25-230
Eradex (see Thioquinox)	1800-3400	>3000
Ethion	13-34	1600
Ethylguthion (see Azinphosethyl)	9	280
Ethyl mercuric salts	30	200
Etrolene (see Fenchlorphos)	1000-3000	1000-2000 Rb
FAC 20 (see Prothoate)	14-25	100-200
Fenchlorphos (see Ronnel, Etrolene, Dow Et-14)	1000-3000	>3160 Rb
Fenitrothion (see Sumithion)	250-673	>3000
Fenthion (see Baytex, Lebyacid)	200	1300
Fluoroacetamide	15	80
Folpet (see Phaltan)	>10,000	—
Formothion	400	400-600
Forstan (see Dithioquinox)	2500-3000	>1000
Guthion (see Azinphosmethyl)	7-13	280
Haloxon	900-2000	—

(1)	(2)	(3)
Heptachlor	40	200-250
Imidan	147	>3160 Rb
Isobenzene (see Telodrin)	5-10	5-30
Isodrin	7-17	23-35
Isolan	12	35-60
Karathane (see Dinocap)	980-1190	>9400 Rb
Kelthane (see Dicofol)	575-1100	1000-1230
Kilval (see Vamidothion)	64-100	1160 Rb
Lead arsenate	10-100	>2400
Lebaycide (see Fenthion)	200	1300
Lethane	90-300	125-250 Rb
Lindane (see BHC)	200	125-250 Rb
Malathion	1400-1900	>4000
Maneb (see Dithiocarbamates)	100-8000	>1000
Matacil	30	—
Mecarbam	15	380
Menazon	1200-1600	> 500
Mesurol	130-135	—
Meta isosystox (see Demeton-s-methyl)	40	85
Metasystox (see Demeton methyl)	50-75	300-450
Metasystox-R (see Oxydemeton-methyl)	57	100
Metham (see Vapam)	820	800 Rb.
Methoxychlor	5000-7000	6000
Methyltrithion	98-200	190-215
Mevinphos (see Phosdrin)	3-5	90
Mebam	>234	>6000 Rb
Morestan (see Dithioquinox)	2500-3000	>1000 Rb
Morocide (see Binapacryl)	150-225	135 Rb
Morphothion	200	283
Naled (see Dibrom)	430	1100
Neotran	5800	>1000 Rb
Nicotine	70	140
Orthocide (see Captan)	9000-15,000	—
Oxydemeton-methyl (see Metasystox-R)	57	100
Parathion	3-6	4-200

(1)	(2)	(3)
Parathion-methyl)	12-16	67
PCNB (see Quintozene)	1650-12,000	—
Pemphene (see Tetrachlorothiophene)	70	—
Pentachlorphenol	280	105-350
Phaltan (see Folpet)	>10,000	—
Phenkapton	50	>1000
Phenyl mercuric salts	60	—
Phorate (see Thimet)	2-3	70-300
Phosdrin (see Mevinphos)	3-5	90
Phosphomidon	15	125
Phygon (see Dichlone)	1300-2250	—
Potasan	20-40	>300 Rb
Prothoate (see FAC 20)	14-25	100-200
Pyrethrins	570	>1880
Pyrolan	50-60	—
Quintozene (see Terrachlor, PCNB)	1650-12,000	—
Rogor (see Dimethoate)	200-300	700-1150
Ronnel (see Fenchlorphos)	1000-3000	1000-2000 Rb
Rotenone	60-132	>940
Ruelene (see Dowco 109)	660-1000	4000 Rb
Ryanaia	750	—
Schradan	5	50-100
Sevin (see Carbaryl)	400	>500
Strobane	200-250	>20
Sulphotepp	1-5	20 Rb
Sulphenone	>2000	>1000 Rb
Sulphur	Non-toxic	—
Sumithion (see Fenitrothion)	250-673	>3000
Supracide (see Methidation)	20-48	25-400
Systox (see Demeton)	3-5	200
TD-183 (see Tetrachlorothiophenene)	70	—
TDE (DDD)	400-3400	>5000 Rb
Tedion (see Tetradifon)	5000-14,700	—
Telodrin (see Isobenzene)	5-10	5-30
TEPP (see Terrasystam)	0.5	20
Terrachlor (see Quintozene)	1650-12,000	—

(1)	(2)	(3)
Terrasystam (see TEPP)	0.5	20
Tetrachlorothiophene (see pemphene, TD-183)	70	—
Tetradifon (see Tedion)	5000-14,700	—
Tetram (see Amitone oxalate)	6	5
Tetrasul (see Animert)	6800->14,700	—
Thiocron	600-660	—
Thiodan (see Endosulphan)	35	74-130
Thiometon (see Ekatin)	100	>200
Thionazin (see Zinophos)	12	—
Thioquinox (see Eradex)	1800-3400	>3000
Thimet (see Phorate)	2-3	70-300
Thiram (see TMTD)	375-865	—
TMTD (see Thiram)	375-865	—
Toxaphene	283	>1000
Trichlorfon (see Diptrex)	650	>2800
Triphenyl tin salts	238	450
Trithion (see Carbophenothion)	7-30	800
Vamidothion (see Kilval)	64-100	1160 Rb
Vapam (see Metham)	820	800 Rb
Wepsyn (see Triaminophos)	10-20	1500-3000 Rb
Zectran	15-63	—
Zineb (see Dithiocarbamates)	1000-8000	>1000
Zinophos (see Thionazin)	12	—

LD_{50} = The amount of poison which will kill one half of a group of experimental animals.

LD = (Lethal dose).

كتاب أسس المكافحة وكيمياء المبيدات

تم ايداع هذا الكتاب بدار الكتب والوثائق القومية برقم

١٩٨٨/٥٥١٥

المراجع

ثانيا : المراجع العربيـــــة :

ـ أحمد كامل عزب (١٩٦٣) : " علم الحشرات العام " كلية الزراعة ٠ جامعة

ـ أميرة حسنين طبوزادة (١٩٦٧) : " مقاومة الحشرات والقراد والحلم لبعض الآفات " (دار المعارف ـ الاسكندريـــة) ٠

ـ حسين زعزوع ، وعبد المنعم ماهر ، ومحمد أبوالغار (١٩٧٢) : أسس مكافحـــة الآفات (دار المعارف ـ القاهرة) ٠

ـ صلاح الدين أبوالنصر ، وعبد القادر النحال (١٩٦٤) الآفات الزراعية وطرق مقاومتـــها ٠ كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة ٠

ـ عبد الخالق حامد السباعى (١٩٦٦) : كيمياء وسمية مبيدات الآفات واختباراتها معمليـــا وحقليا ٠ كلية الزراعة ـ جامعة الاسكندرية ٠

ـ محمـــود إبراهيم زيـــد (١٩٦٢) : " مبيدات الآفات " (دار المعارف) ٠

ـ فارس أمين اللقوة ، فوزى فائق ، متولى خطاب (١٩٨٤) "علم الحشرات العام" كلية الزراعة بمشتهر ـ جامعة الزقازيق ٠

REFERENCES

ثانيا : المراجع الأجنبيـــــة :

- Chapman, R.P.(1972): The Insects "Structure and Function". E L B S, The English Univ. Press LTD, London.

- Elzinga, J.R.(1978): Fundamentals of Entomology Prince-Hall of India, New Delhi.

- Gruzdyev, G.S.; Zinchenko, V.A.;Kalinin,V. A.and Slovtsov, R.I.(1983): The Chemical Protection of plants. Mir Publishers,MOSCOW.

- Hartly, G.S. and West, T.F.(1969):Chemical for Pest Control. Pergamon Press, London.

- Klingman, G.C.(1973): Weed Control As a Science. Wiley Eastern, New Delhi, India.

- Richards, O.W. and Davies,R.G.(1977):IMMS' General Textbook of Entomology. Tenth Edition, Chapman and Hall, London.

- Sree-Ramulu, U.S. (1979): "Chemistry of Insectides and Fungicides". Oxford& LBH Publishing Co. New Delhi,Bombay,&Calcuta, India.

- Veb Verlag Volk und Gesundheit(1965): Handbuch der Insektizidkunde. W.Eichler; Berlin.